

Mathias Denecke

INFORMATIONS-STRÖME IN DIGITALEN KULTUREN

Theoriebildung, Geschichte und logistischer Kapitalismus

[transcript] Digitale Gesellschaft

Mathias Denecke
Informationsströme in digitalen Kulturen

Digitale Gesellschaft | Band 57

Die E-Book-Ausgabe erscheint im Rahmen der »Open Library Medienwissenschaft 2023« im Open Access. Der Titel wurde dafür von deren Fachbeirat ausgewählt und ausgezeichnet. Die Open-Access-Bereitstellung erfolgt mit Mitteln des **Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen 16TOA002)** sowie der »Open Library Community Medienwissenschaft 2023«.

Die Formierung des Konsortiums wurde unterstützt durch das BMBF (Förderkennzeichen 16TOA002).

Die Open Library Community Medienwissenschaft 2023 ist ein Netzwerk wissenschaftlicher Bibliotheken zur Förderung von Open Access in den Sozial- und Geisteswissenschaften:

Vollsponsoren: Technische Universität Berlin / Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin | Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz | Universitätsbibliothek Bielefeld | Universitätsbibliothek Bochum | Universitäts- und Landesbibliothek Bonn | Technische Universität Braunschweig | Universitätsbibliothek Chemnitz | Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt | Sächsische Landesbibliothek, Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB Dresden) | Universitätsbibliothek Duisburg-Essen | Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf | Goethe-Universität Frankfurt am Main / Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek Freiberg | Albert-Ludwigs-Universität Freiburg / Universitätsbibliothek | Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen | Universitätsbibliothek der FernUniversität in Hagen | Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg | Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek - Niedersächsische Landesbibliothek | Technische Informationsbibliothek (TIB) Hannover | Karlsruher Institut für Technologie (KIT) | Universitätsbibliothek Kassel | Universität zu Köln, Universitäts- und Stadtbibliothek | Universitätsbibliothek Leipzig | Universitätsbibliothek Mannheim | Universitätsbibliothek Marburg | Ludwig-Maximilians-Universität München / Universitätsbibliothek | FH Münster | Bibliotheks- und Informationssystem (BIS) der Carl von Ossietzky Universität | Oldenburg | Universitätsbibliothek Siegen | Universitätsbibliothek Vechta | Universitätsbibliothek der Bauhaus-Universität Weimar | Zentralbibliothek Zürich | Zürcher Hochschule der Künste
Sponsoring Light: Universität der Künste Berlin, Universitätsbibliothek | Freie Universität Berlin | Hochschulbibliothek der Fachhochschule Bielefeld | Hochschule für Bildende Künste Braunschweig | Fachhochschule Dortmund, Hochschulbibliothek | Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden - Bibliothek | Hochschule Hannover - Bibliothek | Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig | Hochschule Mittweida, Hochschulbibliothek | Landesbibliothek Oldenburg | Akademie der bildenden Künste Wien, Universitätsbibliothek | Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth | ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hochschulbibliothek
Mikrosponsoring: Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden | Deutsches Zentrum für Integrations- und Migrationsforschung (DeZIM) e.V. | Max Weber Stiftung – Deutsche Geisteswissenschaftliche Institute im Ausland | Evangelische Hochschule Dresden | Hochschule für Bildende Künste Dresden | Hochschule für Musik Carl Maria Weber Dresden Bibliothek | Filmmuseum Düsseldorf | Universitätsbibliothek Eichstätt-Ingolstadt | Bibliothek der Pädagogischen Hochschule Freiburg | Berufsakademie Sachsen | Bibliothek der Hochschule für Musik und Theater Hamburg | Hochschule Hamm-Lippstadt | Bibliothek der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover | HS Fresenius gemGmbH | ZKM Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe | Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig | Hochschule für Musik und Theater »Felix Mendelssohn Bartholdy« Leipzig, Bibliothek | Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF - Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek Regensburg | THWS Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt | Hochschule Zittau/Görlitz, Hochschulbibliothek | Westsächsische Hochschule Zwickau | Palucca Hochschule für Tanz Dresden

Mathias Denecke

Informationsströme in digitalen Kulturen

Theoriebildung, Geschichte und logistischer Kapitalismus



Zgl.: Leuphana Universität Lüneburg, Dissertation, 2021.
Diese Publikation wurde im Rahmen des Fördervorhabens 16TOA002 mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Open Access bereitgestellt.



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.



Erschienen 2023 im transcript Verlag, Bielefeld

Umschlaggestaltung: Maria Arndt, Bielefeld
Umschlagabbildung: Photo by NASA on Unsplash
Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar
https://doi.org/10.14361/9783839464960
Print-ISBN 978-3-8376-6496-6
PDF-ISBN 978-3-8394-6496-0
EPUB-ISBN 978-3-7328-6496-6
Buchreihen-ISSN: 2702-8852
Buchreihen-eISSN: 2702-8860

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.
Besuchen Sie uns im Internet: *https://www.transcript-verlag.de*

Inhalt

1. Einleitung. Flow als epistemische Ressource 9

2. Informationswelten im Fluss 43
2.1 Informationsströme in der Medienwissenschaft.
Internet, Aufmerksamkeitsverhältnisse und fließende Umgebungen 51
2.2 Flows in der Medienphilosophie.
Unbewusste Ströme und fließende Verschaltungen 74

3. Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus 89
3.1 Die Paranoia der kybernetischen Hypothese 90
3.2 Von strömenden Informationen zum verflüssigten Kapitalismus 104

4. Geregelte Ströme. Kybernetik, elektrisch geschalteter Strom, Flowchart 139
4.1 Kybernetik 1940/1950: Informationsströme in der Wissenschaft der Kontrolle 145
4.2 Elektrisch geschaltete Ströme 162
4.3 Die Geregelten Ströme der Flowchart 172
4.4 Ab 1960: Informationsströme zwischen Metaphorisierung und Mathematisierung 184

5. Globale Ströme und Zirkulationen im Diskurs zum logistischen Kapitalismus 197
5.1 Logistischer Kapitalismus 201
5.2 Kalkül, Medientechnik, Informationsstrom 216
5.3 Zirkulationsarbeit 231
5.4 Die Forschungsagenda der kritischen Logistikforschung 241

6. Schluss. Schreiben an der Gegenwart 249

Danksagung 257

Bibliografie 259

»It seems most everybody strives for ›flow‹ (whatever they mean by it).«
Féaux de la Croix 2014, 98

»›Alles fließt‹ – Fließen erhellt alles.«
Blumenberg 2012, 200

»We have lost contact with the spaces of labour and the workers that toil in them.«
Hill 2020, 532

1. Einleitung. Flow als epistemische Ressource

»›Moin‹«, begrüßt ein älterer Fisch drei jüngere, die ihm entgegenschwimmen: »›Wie ist das Wasser?‹« Nach ihrem Aufeinandertreffen schwimmen die Fische zunächst wortlos weiter. Kurz darauf fragt schließlich einer der jüngeren Fische die anderen: »›Was zum Teufel ist Wasser?‹« (Wallace 2019, 643) Die Fabel des Schriftstellers David Foster Wallace zielt auf die Selbstverständlichkeit all dessen, was uns täglich umgibt, dem wir jedoch keine Beachtung schenken. Daran hängt auch unsere Verlegenheit um Worte, die diese Umgebung beschreibbar machen.[1] Handelt es sich bei Wallace um die Befragung der Selbstverständlichkeit des Wassers, das die Fische umgibt, sind es in der jüngeren Diskussion zu digitalen Kulturen die Informationen, die uns permanent umgeben. Jedoch fehlen uns mithin die sprachlichen Mittel, um diese Umgebenheit theoretisch zu erfassen. Auf diese Verlegenheit antworten kultur- und medienwissenschaftliche Arbeiten.

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist das wissenschaftliche Schreiben über digitale Kulturen. Der Ausgangspunkt ist die Frage, wie kultur- und medienwissenschaftliche Arbeiten das beschreiben, was uns wie selbstverständlich umgibt. Damit handelt es sich um einen metatheoretischen Ansatz, der sich den sprachlichen Mitteln widmet, mit denen in einem wissenschaftlichen Diskurs über unsere Gegenwart nachgedacht wird. Mein Interesse gilt jüngeren Theoriearbeiten, in denen die Rede vom Strömen gezielt als Metapher oder Konzept herangezogen wird, um eine medientechnisch vernetzte Welt zu beschreiben. Dabei ist unschwer ein zeitgenössischer Theoriesound zu hören, wie einige beispielhafte Passagen der hier in

1 Marie-Luise Angerer hegt gegenüber einem »pädagogischen Medienverständnis« ein Misstrauen, wonach »wir die mediale Umgebung nicht mehr wahrnehmen, sondern wie Fische im Wasser dieses – nach McLuhan betäubt, narkotisiert – durchqueren.« (Angerer 2017, 153; Anm. 1). Jana Mangold und Florian Sprenger schreiben dies zur Aufgabe der Medienwissenschaft um: »McLuhans ganzer Einsatz gilt der Gegenwart, die sich der theoretischen Aufarbeitung entzieht. Man schwimmt in ihr, um eine Metapher aus *Understanding Media* zu bemühen, wie der Fisch im Wasser. Die Aufgabe, die McLuhan der Medienwissenschaft aufgibt, liegt darin, die Blickrichtung umzukehren: Sie soll das Medium des Fisches zur Erkenntnis bringen.« (Mangold/Sprenger 2014, 8; Herv. i.O.)

den Blick zu nehmenden Arbeiten verdeutlichen. Die Medienwissenschaftlerin danah boyd beobachtet jüngst eine Konjunktur von Strommetaphern: »Lately, technologists have been talking a lot about content streams or streams of information. The metaphor implied by ›streams‹ is powerful. The idea is that we are living inside the stream: adding to it, consuming it, redirecting it.« (boyd 2010, 28) Die Autorin grenzt diese »information ecology« (ebd., 32) vom Broadcastmodell ab und fragt, »what it means to be ›in flow‹ in an information landscape defined by networked media« (ebd., 28). Ähnlich beschreibt der Medienwissenschaftler David Berry, dass sich unser Umgang mit dem Internet verändere, was wiederum ein neues Konzept für dessen Beschreibung erforderlich mache: »The way we have traditionally thought about the Internet has been in terms of pages, but we are about to see this changing to the concept of ›streams‹.« (Berry 2011, 143) Anstelle des Abrufens von Informationen befänden wir uns vielmehr in einer »*ecology of data streams* that forms an intensive information-rich computational environment.« (Ebd.; Herv. i.O.) Und Katherine Hayles, die an der Schnittstelle von Literatur- und Medienwissenschaft forscht, nimmt am Beispiel von RFID-Chips das Verhältnis von Menschen und ihrer zunehmend computerisierten Umgebung in den Blick (Hayles 2009, 48). Hayles entwirft »a world where human action is coordinated with complex virtual/actual environments characterized by flows and relations between many different agents, including non-human ones, tied together through distributed cognitive networks« (ebd., 53). Solche Beschreibungen einer »information ecology« (boyd 2010, 32), der »*ecology of data streams*« (Berry 2011, 143; Herv. i.O.) oder von »complex virtual/actual environments«, die sich durch »flows« auszeichneten (Hayles 2009, 53), ergänzen eine »Welt der Datenströme« (Heidenreich 2004, 208), ein »flowing universe of information« (Munster 2013, 8), eine »always flowing, massively technified world« (Hansen 2015, 269) sowie schließlich »ein globales Zusammenwirken« von »Energie- und Kommunikationsströmen aller Art« (Hörl 2016, 43).

Der skizzierte Einblick veranschaulicht, dass die Rede vom Strömen der Daten und Informationen ein wichtiger Teil der Theoriebildung der letzten 20 Jahre ist und auf den metaphorischen Effekt der Verflüssigung zielt. Dem liegt die Beobachtung eines medientechnischen Wandels zugrunde, der sich auf eine breite Durchsetzung computerisierter, rechnender Infrastrukturen bezieht.[2] Neben solchen tendenziell affirmativen Theoriediagnosen finden sich aber auch zahlreiche Beschreibungen, in denen Strommetaphern ausdrücklich mit einer kritischen Bestandsaufnahme

2 Das Konzept der Infrastruktur legte in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung zu und wird gemäß der jeweiligen Fachdisziplin sehr unterschiedlich verhandelt. Zur Geschichte und Begriffsgeschichte der Infrastruktur siehe van Laak 2018; 1999; vgl. einschlägig Edwards et al. 2009; Edwards 2003; Larkin 2013; Parks/Starosielski 2015; Peters 2015a; ders. 2015b; Star/Ruhleder 1996. Zur medientechnischen Infrastruktur siehe die folgenden beiden Kapitel.

der Gegenwart in Verbindung gebracht werden. Das gilt insbesondere für Beschreibungen eines neuen, medientechnisch bedingten und globalen Kapitalismus. Yvonne Volkart beschreibt in ihrer kunst- und medienwissenschaftlichen Arbeit, dass die Engführung von »Strommetaphern« gerade mit »der algorithmischen Programmierbarkeit der digitalen Medien« einhergehe (Volkart 2006, 13). Hierüber sieht sie die »ideologischen und technischen Voraussetzungen« hergestellt, die »für eine neue Phase des globalen Kapitalismus« verantwortlich zeichneten und deren »Kennzeichen [...] Vernetzung, Mobilität, Flexibilität und Kapitalfluss« seien (ebd.). Übergreifend beschreibt sie dies als Phantasma, nach dem »alles miteinander verschaltet und verhängt, in permanentem Fluss, grenzüberschreitend und variabel« sei (ebd.). Jussi Parikka schreibt zu einem neuen Kapitalismus: »Digital flows – be it entertainment products, informational services or computer mediated communication – construct the essential backbone of a global economic regime.« (Parikka 2005) Antoinette Rouvroy erfasst eine »›fluidification‹ of [...] capitalism«, die auf einer umfassenden Computerisierung aller Lebensbereiche gründe (Rouvroy 2013, 147). Das Autor:innenkollektiv Tiqqun schreibt, dass sich der »Umfang der Warenströme« durch »Kontrolldispositive« steigere, »indem Ereignisse, Hindernisse und Zwischenfälle, die sie verlangsamen würden, minimiert werden«. Schließlich heißt es: »Der kybernetische Kapitalismus tendiert dahin, die Zeit selbst abzuschaffen, die flüssige Zirkulation bis zu ihrem Maximalpunkt, der Lichtgeschwindigkeit, zu maximieren« (Tiqqun 2011, 43; Herv. i.O.). Und hinsichtlich des Finanzmarktes fokussieren Karin Knorr-Cetina und Alex Preda eine »ontological fluidity of market reality that we want to capture with the notion of flow.« (Knorr-Cetina/Preda 2007, 130)

Meine Ausgangsbeobachtung ist, dass die Autor:innen Informationsströme als das charakteristische Merkmal einer global vernetzten Welt erfassen. Da die durch strömende Informationen bedingte Welt in einem theoretischen Sinne noch weitgehend unbefragt sei, verfolgen die Autor:innen oftmals unabhängig voneinander das Vorhaben, die angenommene Selbstverständlichkeit dieses Strömens von Informationen zunächst einmal zum Thema zu machen und dann durch Metaphern und Konzepte des Strömens auszubuchstabieren. Die beispielhaft angeführten Passagen greifen hierfür einerseits auf eine angenommene Anschaulichkeit der Metapher des Strömens zurück: Sie ziehen Vorstellungen des unaufhörlichen, ununterbrochenen und einheitlichen Strömens eines in der Natur strömenden Flusses heran, um zu beschreiben, wie Informationen übertragen werden. Neben dieser Anschaulichkeit laden kultur- und medienwissenschaftliche Arbeiten andererseits die Rede vom Informationsstrom auch über bereits etablierte Konzepte semantisch auf. Zu den populären Bezügen zählen das Flow-Konzept des Psychologen Mihaly Csíks-

zentmihályi (2008),[3] Raymond Williams (2005) Beschreibung der US-Amerikanischen Fernsehprogrammgestaltung als Flow,[4] philosophisch erarbeitete Konzepte zum Strömen,[5] sowie schließlich auch das Vokabular des Fließens aus Arbeiten von Gilles Deleuze und Félix Guattari.[6]

In diesen akademischen Arbeiten, die ohnehin »notorisch mit den Grenzen des sprachlich Möglichen ringen« (Gehring 2010, 216), ist die Rede von strömenden Daten und Informationen weit mehr als nur ein rhetorisches anders-sagen. Sie übernimmt keine ornamentale Funktion im Text, sondern dient dazu, eine sich durch medientechnische Veränderungen im Umbruch befindende Welt beschreibbar zu machen.[7] Anlehnend an Petra Gehring lege ich das Augenmerk auf »die epistemische Funktion von Metaphern« (dies. 2011, 1), welche die Wissensproduktion im akademischen Diskurs mitbestimmt. Sie überbrückt die theoretische »Verlegenheit«, das in Worte zu fassen, was sich der theoretischen Beschreibung bislang entzieht (Gleich 2015, 95). Da die hier in den Blick zu nehmenden Texte die Rede vom Strömen sowohl als Metapher, als auch als Konzept verfertigen, spreche ich von einer epistemischen Ressource, die dazu dient, medientheoretische Annahmen zu formulieren.[8] Deshalb geht es mir nicht darum, die Metapher in scheinbar zutreffendere,

---

3 Siehe etwa Baecker 2017; boyd 2010. Für das vielzitierte Konzept in den Game Studies, siehe Soderman 2021.

4 Exemplarisch Uricchio 2005; Schwaab 2012; Wulff 1995.

5 Jüngere medientheoretische Texte knüpfen an philosophische Positionen von William James (Mackenzie 2010; Munster 2013), Edmund Husserl (Hayles 2017), Henri Bergson (Kember/Zylinska 2012; Lazzarato 2007; Olma/Koukouzelis 2007) und Alfred N. Whitehead an (Barker 2012; Hansen 2015). Strommetaphern, die einst zur Beschreibung des Bewusstseins, der Erfahrung und des Lebens herangezogen wurden, suchen jene prozessphilosophisch orientierten Autor:innen für ein technisches Informationsgeschehen anschlussfähig zu machen. Oftmals unberücksichtigt bleibt, dass etwa die Rede von strömenden Daten und philosophisch etablierte Stromsemantiken nicht kompatibel sind.

6 Exemplarisch Braidotti 2002; Hardt/Negri 2000; Tiqqun 2011; vgl. Krause 2014. Zum Flüssigen bei Deleuze: Deleuze 1996, insbesondere 109-115; vgl. Heller (2010) und Lüdeking (2015) zu Deleuze »perception liquide«; zur Rede vom Strömen in den gemeinsamen Arbeiten mit Guattari und insbesondere deren Ursprung in der ökonomischen Theoriebildung: Smith 2011; vgl. Kerslake 2015.

7 Die in den Blick zu nehmenden Theorietexte gehen allesamt von einem radikalen Wandel im Sinne eines Bruchs aus, den ich im Folgenden auch als Medienumbruch bezeichne. Mir geht es aber nicht um dessen mediengeschichtliche Beschreibung (vgl. Glaubitz et al. 2011).

8 Alexander Friedrich schreibt zur »epistemische[n] Metapher«, dass »sie Erkenntnisprozesse in theoretischen Zusammenhängen [strukturiert].« (Friedrich 2015, 379; vgl. ebd., 347f.) Kassandra Nakas spricht in Bezug auf die »Metapher des Flüssig-Verflüssigten« von einem »erkenntniskritische[n] Potenzial« (Nakas 2015, 12). Esther Leslie rückt die »epistemological metaphor« in die Nähe eines »emblem for a mode of thinking« (Leslie 2016, 95). Zum Anschluss an Hans-Jörg Rheinbergers »epistemisches Ding«, siehe Franklin 2015, 94.

nicht-metaphorische Begriffe zu übersetzen, sondern ihre Verwendung als epistemische Ressource ernst zu nehmen. Die Rede von Strömen prägt die Gegenwartsbeschreibungen maßgeblich, indem sie bedingt, welche Annahmen überhaupt erst möglich werden. Sie strukturiert die zeitgenössische Lesart einer durch Daten- und Informationsströme verflüssigten Welt, weshalb ich an der Plausibilität dieser Beschreibungen interessiert bin. Das vorliegende Buch geht einerseits der Frage nach, was sich über unsere medientechnische Gegenwart sagen lässt, wenn sie mit Metaphern und Konzepten des Strömens von Informationen beschrieben wird und welche Probleme sich hierbei einstellen. Die Aufmerksamkeit gilt, wie die Anthropologin Jeanne Féaux de la Croix treffend formuliert, »flow's pitfalls and potentials as a lubricant to our theory machines« (Féaux de la Croix 2014, 99).[9] Andererseits ist die Frage, was der so reizvoll wie selbstverständlich erscheinende Griff zur Rede vom Strömen als epistemische Ressource über diese Theorieformation selbst aussagt. Mit der Rede vom Strömen, so die These, handeln sich Gegenwartsdiagnosen zunächst argumentative Unstimmigkeiten ein, die die theoretische Belastbarkeit der vorgelegten Beschreibungen mindern. Darüber hinaus erliegen die Texte einem Technikfetisch.[10] Die Annahme eines Medienumbruchs verstellt den Einbezug gesellschaftlicher Beziehungen, und zwar insbesondere in Form der Berücksichtigung von Arbeit, sowie den Nachvollzug, welche Geschichte die Rede vom Informationsstrom hat. Dieses Buch legt eine Kritik an der Rede von strömenden Daten und Informationen vor, beschreibt ihre Geschichte im 20. Jahrhundert und diskutiert schließlich, inwiefern sich die Gegenwartsdiagnose einer Welt im Fluss vor dem Hintergrund dieser Geschichte umarbeiten lässt.

Das Kriterium für die Textauswahl ist, dass es sich um die Rede vom Strömen der Informationen oder der Daten handelt, die Autor:innen ausdrücklich als Metapher oder Konzept deklarieren und gezielt für die Theoriebildung heranziehen.[11] Neben dem Kriterium, dass sich diese Theorieleistung darauf richten muss, Aussagen über unsere medientechnisch vernetzte Gegenwart zu treffen, muss der jeweilige Text ausreichend Material für die Analyse bereitstellen. Das heißt, dass die Rede vom Strömen den Kern der Argumentation ausmacht. Der Korpus beschränkt sich dabei auf Texte, die in den letzten 20 Jahren in einem deutsch- und englischsprachigen akademischen Raum erschienen sind. Die damit in Frage kommenden Autor:innen setzen bei recht unterschiedlich gelagerten medientechnischen Umbrü-

9 Die »theory machine« (Féaux de la Croix 2014, 99) bezieht sich auf ein Konzept Stefan Helmreichs (2011).

10 Siehe hierzu Roberts/Joseph 2015; Voller 2012; vgl. Blättler/Schmieder 2014.

11 Nicht eingeschlossen sind hiermit zunächst Arbeiten, in denen die Rede vom Informationsstrom keine epistemische Ressource ist. Ströme bezeichnen nicht-metaphorisch ein durch eine Schaltung (Dennhart 2009; Siegert 2010), Knotenpunkte des Internets (Gießmann 2014) oder durch Kanäle (vgl. Schmidt 2015; Krämer 2004, 203f.; weiter auch Innis 1997) hervorgebrachtes Übertragungsgeschehen.

chen an. Etablierte Theoriemodelle der Informationsübertragung wie der Broadcast, das Netzwerk oder auch das Internet werden abgelöst durch Beschreibungen, die auf der Rede vom Strömen der Informationen gründen. Alle in den Blick genommenen Texte gehen davon aus, dass sich durch die Computerisierung grundlegend verändert habe, wie Informationen verarbeitet und übertragen werden. Dies erfordere eine Neubeschreibung des Informationsgeschehens in digitalen Kulturen, und zwar durch Metaphern und Konzepte des Strömens. Im Vordergrund der Texte steht schließlich, dass sich Computerleistung im Raum verteilt. Somit sind die diskutierten Arbeiten Teil des Diskurses, der die Distribution von Rechenkraft in unsere Umgebungen in Verbindung mit Konzepten der Ökologie, des Milieus oder des Environments beschreibt.[12]

Metaphern des Fließens und Strömens

Bei der Rede vom Strömen handelt es sich um einen vielschichtigen Untersuchungsgegenstand mit weitverzweigter Geschichte. Die Beschreibungsmöglichkeiten sowie Schwierigkeiten, die mit Stromwörtern einhergehen, erfasst der Philosoph Werner Stegmaier präzise. Im Eintrag zum Fließen im *Wörterbuch der philosophischen Metaphern* findet er eine prägnante Formel, um die Bedeutungsfülle der Rede vom Fließen einzufangen. Beim Fließen handele es sich um »*ein* Bild für *alles*« (Stegmaier 2007, 102; Herv. i.O.).[13] Die meist unausgesprochenen Deutungen von Fließwörtern reichen von der Vorstellung einer ununterbrochenen Bewegung über vom Widerstand befreite und sich daher ungehindert vollziehende Prozesse, bis hin zu einer im Fluss hergestellten Einheit unterschiedlicher Elemente. Stegmaier skizziert dieses »Wortfeld« des Fließens und illustriert, dass es sich noch

> vielfältig differenzieren oder, wenn man so will, ›metaphorisieren‹ ließe: (a) nach dem Stoff, der fließt, (b) nach der Masse, die fließt, (c) nach dem Verlauf und den Gestalten des Fließens, (d) nach der Fassung des Fließens, (e) nach den Gefahren

---

12 Es geht mir um eine diskursive Einordnung der Arbeiten, nicht in erster Linie um einen ausdrücklichen Beitrag zu diesem Feld. Oft zitiert wird Katherine Hayles, die ein »movement of computation out of the box and into the environment« beschreibt (Hayles 2009, 48), das auch Paul Dourish und Genevieve Bell erfassen: »[C]omputation moves off the desktop« (Dourish/Bell 2007, 415). Zur Beschreibung veränderter »Umgebungsverhältnisse« (Sprenger 2019a, 45) durch smarte Infrastrukturen: Engemann/Sprenger 2015, 29; Gabrys 2016, 32; Hörl 2021; Holt/Vonderau 2015, 80; Rothöhler 2021, 32; Tuschling 2018, 36f.

13 Philosophiegeschichtlich markiert das Heraklit zugeschriebene »panta rhei« den angenommenen Ursprung der Rede vom Strömen. Kristóf Nyíri führt aus, »daß ›alles davongeht und nichts bleibt‹, daß ›alles Seiende einem strömenden Flusse‹ gleiche und daß man ›nicht zweimal in denselben Fluß steigen‹ könne.« (Nyíri 2009, 2) Mit »panta rhei« werden vor allem Leben, Zeit und Bewusstsein beschreibbar gemacht (Stegmaier 2007, 114ff.; vgl. Seiderer 1999; Sens 1993).

und Vorteilen des Fließens und (f) nach der Beobachtbarkeit des Fließens (ebd., 103).

Fließen können neben Wasser beispielsweise auch Ideen, Informationen, Energie oder Menschenmengen, die unterschiedlicher Formen der Einhegung oder Kanalisierung bedürfen, mithin gefährlich werden können und auf je eigene Weise beobachtbar gemacht werden müssen. Offensichtlich fließen Wasser, Personen und Informationen nicht auf gleiche Weise, ihre jeweilige Bewegung kann mit dem Fließvokabular jedoch ohne Weiteres beschreibbar gemacht werden. Dass die Rede vom Strömen nahezu universell einsetzbar erscheint, gerade weil sie unterschiedlichste Bedeutungen einnehmen kann, führt bereits das Grimm'sche Wörterbuch an, das einen der materialreichsten Bestände an Belegstellen zur Rede vom Strömen umfasst. Das Wörterbuch spricht von den »*geradezu unerschöpflichen vergleichsmöglichkeiten mit* strom« (DWB 1971, Sp. 31; Herv. i.O.).[14] Die Autoren führen aus:

> *compliziert wird die genaue beobachtung und festlegung dieser sprachlichen entwicklung durch die verschiedene vorstellung, die zeiten, landschaften und persönlichkeiten vom typischen wesen des* stroms *haben, sodasz das tertium comparationis, das zur übertragung, zum vergleich und zur bildlichen verwendung geführt hat, alle abschattungen dieser vorstellung von der gewaltsamen, alles mit sich fortreiszenden, unwiderstehlichen bis zur imponierend-groszartigen, ästhetisch-reizvollen, gewaltlosen und kaum spürbaren, nur durch ihre masse wirkenden bewegung in dauernd gleichsinniger ablaufsrichtung zeigen kann.* (Ebd., Sp. 17f.; Herv. i.O.)

Das Grimm'sche Wörterbuch zeigt die Schwierigkeit, die Rede vom Strömen auf eine singuläre begriffliche Herkunft zu bringen. Denn als Grundlage der rhetorischen Mittel einer Übertragung, eines Vergleichs oder der Verwendung als *Bild* werden unterschiedliche Vorstellungen von strömenden Gewässern herangezogen, was in der Folge zu unterschiedlichen Bedeutungen der Rede vom Strömen führte. Und diese Vorstellungen veränderten sich mit dem historischen Zeitraum, dem geografischen Ort oder Personen wie Schriftsteller:innen, die den Sprachgebrauch nachhaltig prägen.

Ergänzend zu Stegmaier, der das Strömen als eine bildliche Metapher durch die Philosophiegeschichte hindurch verfolgt und Bedeutungsverschiebungen seit den Vorsokratikern bis hin zum Poststrukturalismus registriert, erweist sich das Wörterbuch der Grimms als wichtiger Bezugspunkt. Stegmaiers Fokus auf eine angenommene Anschaulichkeit der Rede vom Fließen und Strömen systematisiert zwar

---

14 So gibt es »*kaum ein gebiet menschlicher lebensäuszerung, das nicht gelegentlich mit einem strom verglichen worden ist, oft auch dann, wenn von keiner bewegung die rede ist*« (DWB 1971, Sp. 31; Herv. i.O.).

mögliche Wortbedeutungen; die Bandbreite an Semantiken und sprachlichen Funktionen, die sie einnehmen können sowie die Kontexte, denen sie entstammen, sind nicht ausreichend erfasst.[15] Stromwörter haben Geschichte, sie werden als Metapher, als Konzept, als Fachterminus und als selbstverständlicher Begriff verwendet, womit sich jeweils verändert, was die Rede vom Strömen bezeichnet. Féaux de la Croix fasst dies anschaulich zusammen:

> The word ›flow‹ seems to do a lot of work, being evocative and visceral enough to capture the reader, abstract and dynamic enough to easily transfer to other contexts. The notion of ›flow‹ can appeal to the free marketeer, the phenomenologically grounded thinker, the fashion-conscious organic designer or to those drawn to Eastern martial arts. (Féaux de la Croix 2011, 497)

Um auf solche Differenzen zu verweisen, findet sich ergänzend zu Stegmaiers Beschreibung der Rede vom Fließen als »*ein* Bild für *alles*« (Stegmaier 2007, 102; Herv. i.O.) in Anlehnung an Hans Blumenbergs Nachlassband *Quellen, Ströme, Eisberge* eine ähnlich pointierte Formel: *Fließen ist nicht gleich Fließen* (vgl. Blumenberg 2012, 10).[16]

Eine dritte und letzte Formel bietet Monika Dommann an, mit der sich das sprachliche Feld der Rede vom Strömen weiter einhegen lässt. »Denn nicht alles zirkuliert, was fließt«, so die Historikerin, »und nicht alles, was still steht, ist der Bewegungslosigkeit oder gar der Stagnation preisgegeben.« (Dommann 2016, 532)[17] Der Unterschied zwischen Stillstehen und Stillstand verweist bei Dommann im Register der Logistik auf Unterbrechungen, Wartezeiten und eingeplante Puffer, die im Transport von Waren, Material und Menschen eingeplant werden, um eine möglichst reibungslose Bewegung herzustellen. Unterbrechungen sind ein wesentlicher Teil eines möglichst *flüssigen* Transports, in dem einzelne Transportabschnitte und Verladungen problemlos ineinandergreifen, meinen aber keinen Stillstand. Mit der Differenzierung von Fließen und Zirkulieren bezeichnet Dommann zudem einerseits den physikalischen Aggregatzustand dessen, was jeweils transportiert wird. Hier fließt nur das, was flüssig ist, wie Wasser oder Erdöl. Dagegen kann aber auch zirkulieren, was sich nicht in einem flüssigen Aggregatzustand befindet,

15 Petra Gehring kritisiert allgemeiner das *Wörterbuch philosophischer Metaphern* (Konersmann 2007) dafür, sich lediglich auf den anschaulichen Aspekt der Metapher zu beziehen, ohne dem sprachlichen Ausdruck in seinen je spezifischen Kontexten gerecht zu werden (Gehring 2010, 212; ebd., Anm. 23).

16 Blumenberg schreibt: »Wasser ist nicht gleich Wasser.« (Blumenberg 2012, 10)

17 Was Dommann ausbuchstabiert, fordert Marcel Finke im kunstwissenschaftlichen Kontext ein: »What we don't need is a general panta-rhei-isation. Not everything flows, and not everything flows equally. [...] [We] should take a closer look at the rhetoric of the flowing, at flux as a figure of knowledge and thought, and the topos of liquefaction.« (Finke 2020).

beispielsweise Geld, Personen oder Informationen.[18] Und Stoffe wie Wasser oder Erdöl, die flüssig sind, können fließen *und* zirkulieren, da sie sich sowohl in einem flüssigen Zustand befinden als auch Teil globaler Transportbewegungen sind, die durch Lieferketten organisiert werden.

Andererseits verweist die Unterscheidung auf eine Bewegungsrichtung. Während das Fließen eine einseitig gerichtete Bewegung adressiert, verweist die Zirkulation streng genommen auf eine kreisförmige, in sich geschlossene Bewegung, die immer wieder zu ihrem Anfangspunkt zurückkehrt (vgl. Gänger 2017, 308).[19] Zeigt Stegmaier, auf welche Weisen sich die Strommetapher differenzieren lässt, legt Dommann den Fokus darauf, was durch die Rede vom Strömen möglicherweise nicht in den Blick kommt. Neben der Berücksichtigung von Unterbrechungen und Stillständen, die Voraussetzungen für eine möglichst reibungslose Bewegung beispielsweise von Informationen, Energie oder etwa Personen sind, unterstreicht sie nochmals, dass es einen Unterschied macht, was als fließend und strömend beschrieben wird. Dem logistischen Transport von Waren liegt nicht zwangsläufig dasselbe Set an Infrastrukturen, Machtbeziehungen und mithin Gewalt ihrer Durchsetzung zugrunde, als im Fall von Personen oder Informationen. Die Rede vom Strömen kann also auch über Unterschiede hinwegtäuschen und verallgemeinern.

Die Bezüge zwischen Stegmaier, Blumenberg und Dommann verweisen anschaulich auf die Beschreibungsmöglichkeiten als auch die Schwierigkeiten, die mit der Rede vom Strömen einhergehen. Allseitig einsetzbare Stromwörter, die verschiedene sprachliche Funktionen einnehmen und semantisch sehr unterschiedlich aufgeladen werden, zeigen den Bedarf einer Differenzierungsarbeit an. Um eine umfassende Bestandsaufnahme und Typologisierung der Rede vom Strömen kann es im Folgenden nicht gehen. Der gleichermaßen ausdifferenzierte wie auch ubiquitär mögliche Einsatz der Fließwörter macht deutlich, dass die analytische Arbeit an der Rede vom Strömen ohne Einschränkungen nicht zu leisten ist. Darum beschränke ich mich auf die Untersuchung der Rede vom Strömen der Informationen. Mein Interesse richtet sich auf ihren Gebrauch in Arbeiten der jüngeren kultur- und medienwissenschaftlichen Theoriebildung, worin Autor:innen die Rede von

18 Wie im Grimm'schen Wörterbuch gilt auch hier, dass unterschiedliche Forschende zu unterschiedlichen Zeiten und in unterschiedlichen Disziplinen verschiedene Vorstellungen davon haben, was unter der Rede vom Fließen zu verstehen ist und wie diese sich von der Rede von der Zirkulation abgrenzt.

19 Vgl. Sprenger 2019a, 367-384. Die Rede vom Strömen und Zirkulieren ist nicht gleichzusetzen, ihre Bedeutung variiert sowohl begriffsgeschichtlich als auch in ihrer Handhabung in Texten, wird oftmals aber synonym verwendet. Grundsätzlich handelt es sich beim Wort Zirkulation um einen ebenso »generisch[en], wenn nicht ubiquitär[en]« Begriff wie bei der Rede vom Fließen und Strömen (Sarasin/Kilcher 2011, 8; siehe auch die Einführungen von Espahangizi/Orland 2014 und Hagner et al. 2020. Siehe im Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen*.

strömenden Informationen gezielt als eine epistemische Ressource verfertigen, um Gegenwartsdiagnosen zu entwerfen.

Forschungsstand: Kritik an Strommetaphern in der Theoriebildung

Eine systematische Auseinandersetzung mit der Rede vom Informationsstrom in der kultur- und medienwissenschaftlichen Theoriebildung steht bislang noch aus. Jedoch finden sich vereinzelt Kritiken, die nach den politischen Kehrseiten des Metapherngebrauchs und ihrer Geschichte fragen. Diese möchte ich hier zusammenziehen. Gerade im Zuge der breiten Durchsetzung des On-Demand-Streamings treten verstärkt ideologiekritisch motivierte Arbeiten auf den Plan, in denen Autor:innen das Streaming als verblendendes metaphorisches Bild ausmachen und seiner technischen Hervorbringung gegenüberstellen. Die Film- und Medienwissenschaftlerin Neta Alexander hält fest, Streaming »might invoke a mental image of an eternal, sky-blue river peacefully moving through hills, mountains, and meadows. These pastoral connotations serve to promote the myth of seamless flow« (Alexander 2017, 5). Alexander schreibt zur »misleading metaphor« weiter: »The ideology (or myth) of immateriality is often used as the business model on which the digital industry is based.« (Ebd.; vgl. Starosielski 2015, 6) Winnie Soon, Programmiererin und Künstlerin, nimmt diese Spannung zwischen der Vorstellung eines kontinuierlichen, reibungsfreien Strömens und dessen technischer Hervorbringung ebenfalls auf: »Things do not flow smoothly« (Soon 2016, 210). Am Beispiel des Bufferings, den Zwischenspeichervorgängen im Streaming, verweist sie auf die Regulierungsstruktur des Internets: »[T]he ›flow‹ of data that we experience through a screen is discrete in its nature« (ebd., 211).[20] Auch Florian Sprenger nimmt dieses Verhältnis eines als kontinuierlich wahrgenommenen Strömens und seiner diskreten Verfasstheit in den Blick. Er untersucht die distribuierte Übertragung von Datenpaketen im Internet und beschreibt einen Widerspruch, der sich zwischen der technischen Kenntnis von Übertragung und seiner »phantasmatischen Dimension« ergebe (Sprenger 2015, 78). Letztere erfasst er als »Bild eines geregelten, überall anwesenden, unterbrechungsfreien und kontinuierlichen *flows*« (ebd., 90; Herv. i.O.).[21]

Eine der Strommetaphorik gegenübergestellte technische Perspektive erlaube, Momente des Politischen einzubeziehen. Sprenger stellt der Vorstellung einer Kontinuität des Strömens die technische Unterbrechung der Übertragung gegenüber, die mit dem Ort des Politischen korrespondiere (vgl. Soon 2016). Die für die Übertragung notwendigerweise zu treffenden »Entscheidungen« (Sprenger 2015, 104; vgl.

20 Vgl. weiter Burroughs 2019, 1f.; Morris/Power 2015, 107.

21 Sprenger bezieht sich auf einen Vortrag von Jussi Parikka (Sprenger 2015, 90; Anm. 40).

Galloway 2004)[22] über die weitere Übertragung der jeweiligen Datenpakte im Internet ermöglichten wiederum eine Überwachung der Übertragungsinhalte. »Was lebensweltlich in dieser Hinsicht keine Rolle spielt«, so Sprenger, »ist politisch und medientheoretisch umso brisanter. […] Kommunikation unterbrechen zu können, bedeutet Macht. Dabei unbeobachtet zu sein, bedeutet, auf eine unsichtbare Art Macht auszuüben.« (Ebd., 104f.) Auf ganz ähnliche Weise arbeitet der Medienwissenschaftler und -historiker Ghislain Thibault (2015) Aspekte der Machtausübung in Anschluss an Galloway (2004) heraus und schreibt mit Blick auf die Publikumsforschung: »The regulation and monitoring of flows is key to understanding what streaming hides behind its enthusiastic discourse« (Thibault 2015, 118).[23]

Die Kritik an der Rede vom Strömen weist das Strömen als trügerische Metapher aus, dem wiederum eine technische Perspektive gegenübergestellt wird, woran schließlich Beschreibungen unterschiedlicher Formen von infrastruktureller Kontrolle anschließen. Dazu zählen die Überwachung von Kommunikation und die groß angelegte Datenspeicherung, die vor allem als Grundlage personalisierter Werbung dient. Der Befund, dass Strommetaphern über unterschiedliche Kontrollstrukturen hinwegtäuschen, ist zwar auch für die vorliegende Arbeit zentral. Gleichzeitig grenze ich mich von der naheliegenden Annahme ab, einer uneigentlichen metaphorischen oder sogar mythischen Rede eine technische oder begriffliche Eigentlichkeit gegenüberzustellen. Dieser Dualismus handelt sich zunächst ein sprachwissenschaftliches Problem ein, das die Aussageleistung eines Begriffs der der Metapher überordnet. Zudem besteht dann die Gefahr, durch die Metaphernkritik ein medientechnisches Apriori einer als uneigentlich markierten metaphorischen Beschreibung von Datenübertragung gegenüberzustellen.[24]

---

22 Angesichts der gegenüber wirtschaftlicher und politischer Einflussnahme zu verteidigenden Netzneutralität des Internets betrifft das die Regelung der Weiterleitung und damit die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten (ebd., 22ff.).

23 Patrick Vonderau (2015) beschreibt die Verwertungspraktiken innerhalb der Plattformen von Streaming-Betreibern: »If streaming currently redefines the cultural boundaries of what music or video are, its capacity to do so rests on promises of a technology that provides an endless flow of commodified experiences« (Vonderau 2015, 718). Das stützt er begriffsgeschichtlich: »With word history pointing to origins in mining – the washing or streaming of the earth to obtain tin ore or gold – and in theology, as in ›the streamings out of sin‹, the concept of streaming seems most closely linked to an economic belief in a conversion of values.« (Ebd.)

24 Zur soliden Kritik am medialen Apriori siehe exemplarisch Mary Shnayien (2022) und Anna Tuschling (2014). Mir geht es nicht um die Unhintergehbarkeit der Vermittlung, sondern um die Abgrenzung von der Annahme, dass Medientechnik eine Vorrangstellung vor sozialen, politischen und ökonomischen Fragen eingeräumt wird. »Die gesellschaftliche Verfasstheit von Medien(-technik)«, so auch Till Heilmann und Jens Schröter, werde in einer Medienwissenschaft Kittlerianischer Färbung »zwangsläufig zur Nebensache«. Mehr noch, die Autoren sprechen von einer »gewollten Ausblendung sozialer und ökonomischer Faktoren« (Schröter/Heilmann 2016, 10).

Die Kritik an Strommetaphern bietet oft auch den Anlass, um Zeitdiagnosen unserer technisierten Gegenwart zu hinterfragen. Thibault führt etwa an, dass die Metaphorik des Strömens ein Hinweis auf die Erneuerung ehemals etablierter Formen der Machtausübung in den Massenmedien sei. Streaming, so seine Überlegung, »indicates the persistence of mass media culture in the internet age« (ebd., 117).[25] Mit Blick auf die Metaphorik führt er aus: »The metaphor of streaming hides the remediation of past forms of control and monitoring in mass media.« (Ebd.; vgl. Oswald/Packer 2012, 286) Damit wendet er sich gegen Beschreibungen eines medientechnischen Wandels, die lediglich die Potentiale der Informationsübertragung in den Blick nehmen.[26] Er geht so weit zu sagen, dass die zentralisierte Form der Machtausübung des Broadcasts heute wiederkehre: »[O]nline streaming marks the grand return of broadcasting media in digital culture.« (Thibault 2015, 111) Ähnlich wie Thibault überträgt Sprenger sein Argument gegen die Unmittelbarkeit der medientechnischen Übertragung auf die Ebene einer Gegenwartsbeschreibung. Er fragt, »ob wir in einer Welt leben wollen, die zu fließen scheint«, oder aber »in einer Welt leben wollen, die sich selbst nie präsent sein wird und in der es keine Unmittelbarkeit gibt« (Sprenger 2015, 114). Wenn alles fließt, gibt es auch keine wirksamen Unterscheidungen mehr, und wenn alles gleich ist, kann keine Kontrolle beschrieben werden.

Diese Einschätzung teilt Kulturwissenschaftler Christoph Asendorf (2005). In seinem Buch kehrt er Zygmunt Baumans gleichnamige Diagnose unter der Kapitelüberschrift *Liquid Modernity* um und zeichnet die Perspektive einer »Welt totaler Vernetzung« an, die »von den Protagonisten der Informationsgesellschaft […] umstandslos positiviert« würde (Asendorf 2005, 212). »Kommunikation und Kontrolle«, so Asendorf, »greifen dann ineinander über.« (Ebd.) Die Rede vom Strömen ist hier nicht mehr als trügerische Metapher zu verstehen, sondern sie bezeichnet das dystopische Wunschdenken einer restlos vernetzten Welt, in der keine Form von Widerstand möglich sei. Das bedeutet umgekehrt, dass unvorsichtig gebrauchte Strommetaphern im Rahmen von Gegenwartsdiagnosen Kontrollformationen sogar affir-

25 Streaming stelle in Frage, was das Internet einst auszeichnete, und zwar »interactivity, appropriation and production.« (Thibault 2015, 119) Problematisch ist, dass der Text die Versprechen jenes *anderen* Internets affirmiert.

26 Siehe beispielsweise Bickenbach/Maye (2009), die die Metapher des Flüssigen an die Mediennutzung im Internet binden. Das Buch bietet einen reichhaltigen Fundus unterschiedlicher sprachlicher Funktionen und Semantiken von Stromwörtern an, wenngleich deren Gebrauch eher affirmativ ist. Das beschränkt sich nicht auf die Medienwissenschaft. Ob im Designbereich die Rede vom *Data Flow* und seinen unterschiedlichen Darstellungsoptionen (Klanten 2010), als Kulturkritik des gebührenfinanzierten Fernsehens (*I Have A Stream*, Seliger 2015; vgl. Rayburn 2007), in der Pädagogik (*Stream your Life?!*, Hoffmann/Neuß/Thiele (Hg.) 2011; vgl. Frederking et al. 2014), oder im Projektmanagement (*Projects That Flow: More Projects in Less Time*, Techt 2015) – *alles fließt.*

mieren können. Deshalb geht es mir grundsätzlich nicht darum, die metaphorische Rede als semantisch ungenügend und lediglich uneigentlich zu bezeichnen oder in medientechnischen Operationen aufzulösen. Vielmehr steht im Vordergrund, was die Beschreibung einer Welt im Fluss nicht berücksichtigen kann und aus welchen Kontexten Autor:innen die Rede vom Strömen importieren.

Gerade sozialwissenschaftliche Publikationen berücksichtigen in ihrer Kritik an Strommetaphern, dass allein die Diskreditierung der Beschreibungsleistung der Metapher nicht zielführend ist. Ihre Kritik bezieht sich meist auf die populären Stromdiagnosen der 1990er Jahre von Zygmunt Bauman, Manuel Castells oder John Urry.[27] Gegenwartsdiagnosen, in denen das Wort Informationsstrom eine zentrale Rolle einnimmt, gestehen sie zunächst grundsätzlich zu, eine technisch veränderte Gegenwart zu erfassen. Ein Hauptkritikpunkt ist aber, dass diese unterkomplex seien. Georg Ritzer und James Murphy ergänzen das Konzept von Baumans *Liquid Modernity* und stellen dem Liquiden das Feste bei. »Wenn die Komplexität der Welt umfassend erfasst werden soll«, lautet das Kernargument der beiden Soziologen, »dann müssen Forscher die vielfältigen Wege aufzeigen, in denen Festes und Flüssiges kombiniert werden.« (Ritzer/Murphy 2014, 46) Dazu stellen sie Baumans Strömen mit »Sperren« (ebd., 51), »Hürden« (ebd., 55), »siebähnliche Strukturen« (ebd., 59) und »Blockaden« (ebd., 60) jeweils ein Pendant bei, um unterschiedliche Grade der Durchlässigkeit von Informationen, Menschen oder Geld durch Barrieren zu beschreiben. Solche Auseinandersetzungen stellen die Rede vom Strömen nicht einfach in theoretische Differenzverhältnisse ein, sondern fragen nach den politischen Momenten der erweiterten Stromdiagnosen. Sie ergänzen, was Gegenwartsbeschreibungen nicht in den Blick bekommen, die sich nur auf die Rede vom Fließen und Strömen beschränken. Jana Costas nimmt in dem Zuge allgemeiner

27 Der »Raum der Ströme« (Castells 2000, 407) ist weit außerhalb der Soziologie einflussreich und ist charakteristisch für zeitgenössische Beschreibungen globaler Vernetzung. Arjun Appadurai beschreibt von anthropologischer Warte »current global flows« von »people, machinery, money, images, and ideas«. Solche Ströme seien nicht neu, jetzt aber gelte, dass »the sheer speed, scale and volume of each of these flows is now so great that the disjunctures have become central to the politics of global culture.« (Appadurai 1990, 301) Baumans nicht minder bekannte Beschreibung einer verflüssigten Moderne (2000) oder Urrys *Soziologie des Mobilen* (2000) zählen ebenfalls zu den theoretischen Arbeiten, die mithilfe des Stromvokabulars eine globalisierte Gegenwart zu erfassen suchen (vgl. Gänger 2017, 316). Ähnlich hebt in der ersten Zeitschriftenausgabe von *Space and Culture* der Herausgeber Rob Shields den »Flow as a new paradigm« hervor und schreibt, »setting flows at the centre of social investigation, forces one to confront a world in motion and to acknowledge oneself, always moving position and perspective.« (Shields 1997, 2f.) Der Einfluss jener Arbeiten ist noch in kommunikationswissenschaftlichen Texten zu verzeichnen, wie im Band *Konnektivität, Netzwerk und Fluss*, der nicht weniger beansprucht als »den gegenwärtigen Wandel angemessen fassen bzw. theoretisieren zu können.« (Hepp/Krotz/Moores/Winter 2006, 7)

den Aspekt der Mobilität in den Blick und schreibt vor einem organisationswissenschaftlichen Hintergrund: »[M]etaphors of liquidity, fluidity, flows […] do not allow mobilities to be conceived as ambiguous and full of contradictions; they largely convey a kind of frictionless movement and floating.« (Costas 2013, 1468) Dem hält sie die Metapher der »stickiness« entgegen, »illuminating how mobilities can be contradictory.« (Ebd.) Auch die Humangeographin Kirsten Simonsen führt in ihrem Kommentar zu den Flow-Theoretikern eine einseitige Gewichtung von Prozessualität aus. Bei Simonsen heißt es zu den soziologischen Stromtheorien, »they have pointed out the significance of process at the expense of structure, mobility at the expense of embeddedness, and connectivity at the expense of enclosure.« (Simonsen 2004, 1335) Ihre Kritik richtet sich schließlich auf eine Indifferenz der Stromanalysen. Sie schreibt, »the reverse of the coin is the degree to which the application of these concepts installs into the analysis an extensive indifference between the countless objects of the world (human and nonhuman), subsequently ending up portraying them as potentially all the same.« (Ebd.) Ähnlich reagiert Neil Smith (1996) auf die Beschreibung eines strömenden Raums, und zwar mit »›spaces of vulnerability‹ – places where the power that directs and shapes the space of flows is surprisingly vulnerable or even absent.« (Smith 1996, 74) In seiner Kritik an Castells schließt er, »whatever the undeniable fluidity of space, it is politically vital that our theorizations pay special attention to spatial fixity and the continual redifferentiation of space.« (Ebd., 75)

Die skizzierten Positionen nehmen Wechselverhältnisse in den Blick, um auf die Einschränkung von Mobilität, Unterbrechungen, feste Strukturen und Hierarchien zu verweisen, die den jeweils kritisierten Beschreibungen durch den Gebrauch der Rede vom Strömen möglicherweise entgehen.[28] An diese Lektüren schließe ich insofern an, als ich ihre Sensibilisierung für die mit der metaphorischen und konzeptionellen Rede selbst einhergehenden Probleme zum Ausgangspunkt meiner Analyse mache. Ich übernehme den Kerngedanken der Kritik, dass Metaphern

28 Zur Diskussion in der Anthropologie: Bude/Dürrschmidt 2010; Escobar 2007; Féaux de la Croix 2014; Hart 2014; Mol/Law 1994; Rockefeller 2011; Strang 2014. Nennenswert ist eine Diskussion zum Einfluss von Deleuze/Guattari. Stuart Rockefeller führt die Rede vom Flow in der Anthropologie der 1990er Jahre zurück auf ein poststrukturalistisches Prozessdenken und die »Deterritorialisierung« (Rockefeller 2011, 560ff.). In den Kommentaren, die in der Zeitschrift direkt an den Text angehängt sind, kommen auch die von Rockefeller angesprochenen Protagonisten jener Forschung zu Wort. So auch Ulf Hannerz, der schreibt, dass eine solche Zuordnung zumindest nicht gezielt stattgefunden habe: »The writings of Deleuze and Guattari never had any direct influence on my own work.« (Hannerz 2011, 571) Zur Diskussion siehe weiter Krause 2014. Zu begrüßen ist Arturo Escobars Kritik. Er grenzt sich ab »from the ›liberalist trajectories‹ that fetishize flows, freedom of movement and ›absolute deterritorialization‹ at larger abstract scales that are present in some sociological and geographic theories inspired by Deleuze and actor-network theories.« (Escobar 2007, 109)

des Strömens in Gegenwartsbeschreibungen nicht losgelöst von der Frage des Politischen betrachtet werden können. Das bedeutet zum einen zu fragen, was die zu untersuchenden kultur- und medienwissenschaftlichen Beschreibungen einer strömenden Welt nicht in den Blick bekommen, sowie zum anderen, was das wiederum über die Theorieansätze selbst mitteilt. In dem Zuge sind insbesondere zwei Aufsätze hervorzuheben, die ausdrücklich herausarbeiten, was der Griff zur Rede vom Strömen über die sozialwissenschaftliche Theoriebildung aussagt. Der Medienwissenschaftler Thomas Sutherland (2013) identifiziert die Rede vom Fließen und Flüssigen als Signifikanten von »accelerating tendencies of the network society« (Sutherland 2013, 5).[29] »Notions of ›flow‹, ›fluidity‹, and ›liquidity‹«, so Sutherland weiter, »have become commonplace metaphors for distinguishing today's mobile, globalized world-system from that of previous eras.« (Ebd., 3) Er kennzeichnet sie als Phantasmen der Netzwerkgesellschaft und führt aus: »[I]t attempts to theoretically substantiate the empirical observation of increased speed and mobility through a series of broad and often unjustifiably ahistorical ontological propositions.« (Ebd., 4f.)[30] Solche ahistorischen Setzungen beobachten auch John Roberts und Jonathan Joseph (2015). Sie nehmen insbesondere solche Beschreibungen zum Anlass ihrer Durcharbeitung, in denen die Metaphorik mit einem strömenden Kapitalismus in Verbindung gebracht wird. Der bei Sutherland noch vage bleibende Fetisch wird bei Roberts und Joseph ausdrücklich als Technikfetisch ausformuliert und an den Warenfetisch nach Marx angebunden. In ihrer Untersuchung führen sie aus, dass die sozialwissenschaftliche Theoriebildung mit der Rede vom strömenden Kapitalismus einem Technikfetisch erliegt und gesellschaftliche Verhältnisse vernachlässigt. Dem folgend zeige ich, dass auch die hier in den Blick genommenen

29 Die Soziologin Judy Wajcman kritisiert jüngere kultur- und sozialwissenschaftliche Zeitkonzepte im Detail. »Reflected in popular commentary«, schreibt sie, »much social and cultural theory portrays the increased digitalization of our lives as spawning and propelling a new, accelerated temporality. Concepts such as *timeless* time (Castells 2010), *instantaneous* time (Urry 2000), *network* time (Hassan 2009), and *chronoscopic* time (Virilio 1986) abound to describe the pace of high-speed society in which we are all constantly pressed for time.« Dies neige zum »technological determinism, imbuing digital technologies with an inherent logic of acceleration.« (Wajcman 2019, 317; Herv. i.O.)

30 Sutherland argumentiert, »the very notion of flows is almost entirely metaphysical in content.« (Sutherland 2013, 4) Als Problem erweist sich, dass der Text an einigen Stellen die Annahmen zum Vernetzungsideal, die er kritisiert, wiederum selbst als gegeben voraussetzt: »Digital networks have allowed for a virtually endless flow of data, media, and capital to be transmitted around the globe at the speed of light.« (Ebd., 8) Schließlich fällt der Erkenntnisgewinn im Vergleich mit der aufgebotenen Theorie etwas mager aus. Er schreibt: »[W]hen one ontologizes the flux of global capital, then it can quickly come to seem inescapable and, in turn, *the political possibilities of mindfulness, contemplation, and speculative reason* at an individual level are obscured« (ebd., 19; Herv. MD).

kultur- und medienwissenschaftlichen Arbeiten medientechnische Infrastrukturen fetischisieren.[31]

Neben Texten, deren jeweilige Kritik auf den gegenwärtigen Gebrauch von Strommetaphern zielt, nehmen zahlreiche Publikationen die Geschichte von Fließ- und Stromwörten in den Blick. Dass das Vokabular für zeitdiagnostische Beschreibungen einer technisch veränderten Gegenwart herangezogen wird, ist keineswegs neu. Asendorf zeigt bereits in einem früher erschienenen Buch, dass die Verschränkung der Strommetapher mit kontrollgesellschaftlichen Verschiebungen lediglich eine mögliche, nämlich zeitgenössische Lesart der Ubiquität von Stromwörtern ist. In seinem Buch *Ströme und Strahlen. Das langsame Verschwinden der Materie um 1900* nimmt er die Epochenschwelle um 1900 in den Blick und beschreibt: »Ströme bezeichnen Natürliches wie Technisches, stehen für Wasser und Elektrizität, für Entspannung so gut wie für Spannung«. Es handele sich um

> die vieldeutige Metapher einer Welterfahrung, der alles Feste abhandengekommen zu sein scheint, in der alles vermischt oder verbunden ist, aber auch sichernde Distanzen und Zwischenräume verschwunden sind, ohne daß es, im doppelten Wortsinn, eine Möglichkeit der Isolierung gäbe (Asendorf 1989, 138).[32]

Diese Beschreibung, die auf der Beobachtung des häufigen Gebrauchs der Rede vom Strömen beruht, diagnostiziert ausgehend von einer kulturgeschichtlichen Warte eine tiefgreifende technische Veränderung der Gegenwart, der sich nur schwer zu entziehen sei.[33] Und das macht Asendorf bereits für das ausgehende 19. Jahrhundert geltend. An dem Punkt setzt auch der kulturwissenschaftliche Band von Kassandra Nakas (2015) an. Sie schließt in ihrer Einleitung an Bauman an und stellt die »Industrialisierung und Technisierung, Rationalisierung und Vereinzelung« in den Vordergrund: »[D]as ›Trauma‹ der Moderne als gesellschaftlicher Auflösungsprozess«, schreibt sie, »findet seine metaphorische Fortschreibung in dem vom So-

---

31 Ausführlich hierzu im Kapitel *Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus.*

32 Siehe ergänzend Simone Natales *A Cosmology of Invisible Fluids: Wireless, X-Rays, and Psychical Research Around 1900* (2011). Zur sprachlichen Entwicklung der Rede von der strömenden Menge, siehe Gleich 2015; vgl. Roloff 2009.

33 Ähnlich beschreibt Dirk van Laak im Buch *Alles im Fluss* den »Einfluss der Infrastrukturen auf unsere (post-)moderne Kultur, unser Alltagsleben, unser Bewusstsein und unsere Kulturtechniken« (van Laak 2018, 9). Das Buch konzentriert sich auf »Netzwerke der Ver- und Entsorgung, der Kommunikation, des Verkehrs und der Energie« (ebd., 11), wobei es »um einen engeren, materiellen Begriff von Infrastrukturen [geht], der zumeist Schienen oder Straßen, Röhren oder andere Leitungen meint, durch die etwas fließt.« (Ebd., 13) Van Laak schließt an die Soziologin Elisabeth Heidenreich an. Sie adaptiert Castells *Raum der Ströme* für die Beschreibung »*technische[r] Fließräume*«, um die sozio-technische Dimension von Infrastrukturen der modernen Großstadt zu beschreiben (Heidenreich 2004, 11; Herv. i.O.). Zu einer Wissensgeschichte der Bewegung von Material, siehe die Beiträge im Band *Stoffe in Bewegung. Beiträge zu einer Wissensgeschichte der materiellen Welt* (Espahangizi/Orland 2014).

ziologen Zygmunt Bauman geprägten Schlagwort der ›Liquid Modernity‹, das die Flüchtigkeit moderner Welterfahrung und die Instabilität sozialer Ordnungen zu fassen sucht.« (Nakas 2015, 7) Neben der »positiv besetzte[n] philosophische[n] Rede vom Fließenden, die seit Beginn des 19. Jahrhunderts Konjunktur« habe, bezieht Nakas mit der »Denkfigur der Verflüssigung« außerdem »einen widersprüchlichen, problematischen Aspekt« ein. Konkret betrifft das den Aspekt »des Ver-Fließens, das den Übergang vom Festen zum Flüssigen meint und mithin als Sprachbild für die Auflösung geistiger, sinnlicher und gesellschaftlicher Ordnungszusammenhänge verstanden werden kann.« (Ebd., 9)[34] Ebenfalls im frühen 19. Jahrhundert verortet die Einleitung des kulturwissenschaftlichen Bands *Stehende Gewässer* von Behnstedt (et al. 2007) das verstärkte Aufkommen der Rede vom Strömen. Die Autor:innen stellen dem gegenüber, was gerade nicht strömt, und halten für die Gegenwart fest: »Die Welt mag aus den Fugen geraten sein. Sie mag sich zu schnell und vor allem um die falschen drehen.« (Behnstedt et al. 2007, 7) Sie plädieren dafür zu »zeigen, dass und wie die Forderung nach Entschleunigung und Stillstellung grundlegender Teil der allgemeinen Beschleunigung selbst ist« (ebd., 7f.; vgl. Konersmann 2017, 66ff.).[35]

Solche kulturgeschichtlichen Zugänge zeigen trotz ihrer unterschiedlichen historischen Einsatzpunkte und Schlussfolgerungen, dass der vielfache Gebrauch der Rede vom Strömen nicht neu ist und nicht erst mit Beschreibungen medientechnischer Entwicklungen in der jüngsten Vergangenheit einhergeht, sondern Geschichte hat. Gegenüber zeitgenössischen Stromdiagnosen, die an jüngeren Medienumbrüchen hängen, gilt es also Skepsis zu bewahren. Eine Erfassung des Flows

---

34 Nakas Fokus auf die »›Verflüssigung‹ im ästhetischen Register« (Nakas 2015, 9) erlaubt an der Stelle den Verweis auf die Kunstwissenschaft, deren Gegenstände gleichermaßen strömen: Ausstellungsobjekte (Yariv 1995), die Titel von deren Begleitbänden (Meiners 2010) sowie das Label *partizipative Kunst* (Diamond 2008) oder gleich die gesamte Kunst sind *verflüssigt*: »I mean that art as such became fluid.« (Groys 2016, 2) Allgemeiner zur »liquid art«: Bryant 2007. Siehe Dora Imhofs (2015) produktiven Ansatz zum sich wandelnden Verständnis des Flüssigen in der Kunst zwischen Videoart und Installationen der 2010er Jahre; allgemeiner zum Flow von Fotografien: Henning 2018; zur historischen Aufarbeitung von Metaphern des Flüssigen in der Kunstgeschichte siehe Tauber 2018; und zur reflexiven Beschreibung von *Materials in Motion*: Finke/Nakas 2022. Zur Architektur siehe Hadid/Schumachers *Total Fluidity* (2011).

35 Mit der Geschichte von Wasser und der sie kanalisierenden Infrastrukturen setzen sich Birte Förster und Martin Bauch (2015) auseinander. Siehe in diesem Rahmen auch David Blackbourns reichhaltige Arbeit *Die Eroberung der Natur* (2007).

als Schlüsselbegriff der Gegenwart (Braman 2016)[36] muss Rechenschaft darüber ablegen, in welcher geschichtlichen Tradition die Rede vom Strömen steht.[37]

Da sich die skizzierten Positionen allgemeiner auf Metaphern des Strömens und des Flüssigen beziehen, erweist sich dies als noch zu weit gefasst, um die Geschichte der Rede von strömenden Informationen in den Blick zu bekommen. Eben diese ist zentral, um gegenwärtige Beschreibungen einer medientechnisch bedingten Welt im Fluss verstehen zu können. Eine Auseinandersetzung mit Strommetaphern mit Bezug auf die Übertragung von Daten und Informationen legen die beiden bereits genannten medienarchäologischen Arbeiten von Thibault und Sprenger vor. Letzterer stellt in Publikationen des Ingenieurs Paul Baran zum Packet-Switching einen Bezug zur Elektrizität her, der insbesondere auf das Phantasma der Unmittelbarkeit der Übertragung zielt. Von der Erforschung der Elektrizität bis zur theoretischen Entwicklung distribuierter Netzwerke in den 1960er Jahren hält sich die Vorstellung der Möglichkeit einer unmittelbaren Vermittlung (Sprenger 2015; vgl. ders. 2012). Verzichtet Sprenger darauf, die Rede vom Strömen der Informationen ausdrücklich mit dem elektrischen Strom zu verschränken, setzt Thibault genau hier an.[38] In seinen Ausführungen schreibt er zur Telegrafie: »[E]arly understandings of electric communication technologies in the late 19th century were tangled with the scientific and technical discourses available to the then-emerging electrical science, and fluidity was among the dominant explanations of electricity.« (Thibault

36 Vor einem systemtheoretisch informierten, kommunikationswissenschaftlichen Hintergrund sucht Sandra Bramans (2016) Aufsatz den Flow als *Keyword* zu erfassen, kommt über eine Materialsammlung aber nicht hinaus. Das Buch Ute Seiderers entkommt dem und unterstreicht zugleich die Materialfülle, indem sie Textauszüge zum Fließen in einem »kulturgeschichtliche[n] Lesebuch« mit einem originellen Nachwort versammelt (Seiderer 1999, 282-302). Sie versteht den »Fluß als kulturelles Symbol« und als »Auslöser verschiedenster Bilder«, welche »die Wahrnehmung des Menschen für sich selbst [schärfen].« (Ebd., 283)

37 Die Entstehung dieses Buchs hat Raymond Williams *Keywords* viel zu verdanken, es steht aber nicht im Vordergrund. Ben Peters bringt auf den Punkt: »Keywords matter. For Williams, language was not a transparent window to the world; it was – and is – one of the key epistemological materials of which the world is made.« (Peters 2016, xiv) Dem stimme ich uneingeschränkt zu, meine Analyse bezieht sich aber in einem engeren Sinne auf metaphorische Rede und die wissenschaftliche Theoriebildung zu digitalen Kulturen. Vor dem Hintergrund dieser Einschränkung folge ich Peters jedoch, der fragt: »What does the language of the information age do? How does that talk matter – how does it move, shape, and affect ways of being in the current media environment? What sources of power does our current vocabulary hide and reveal about our digitally lit world?« (Ebd., xiii) Siehe später ausführlich zum analytischen Zugang zur Rede vom Strömen der Informationen über Blumenbergs Arbeiten zur Metapher.

38 Tristan Garcia legt mit *Das intensive Leben* (2017) eine über das Elektrizitätsvokabular aufgezogene Gegenwartsdiagnose vor.

2015, 113) Über den Bezug zum elektrischen Strom argumentiert er, dass die Metaphorizität des Strömens ihren Ursprung in einer Analogie mit Fluidität habe: »Fluid metaphors were not always directed at a theoretical or conceptual understanding of media.« Zunächst handelte es sich in Bezug auf die Telegrafie um eine »analogical relationship between media and fluidity«, die erst später metaphorisiert würde. »They became metaphoric«, so Thibault, »when scholars attributed them to media theories, but the images of conduits, streams and flows originally aimed to capture the material reality of the first electric media. From analogies they only later became metaphors.« (Ebd.)[39] Obwohl hier die Metaphorik des Flüssigen mit der Beschreibung von Medientechnik verbunden wird, folge ich nicht Thibaults Argumentation, dass es eine ursprüngliche Passung elektrischer Medien und der Rede vom Flüssigen gibt. Ich gehe der Frage nach, ob sich zeigen lässt, wo die Rede vom Strömen mit der Beschreibung eines medientechnischen Informationsgeschehens verbunden wird.

Für diese Geschichte beziehe ich mich auf die Entwicklung von digitalen Computern in der Mitte des 20. Jahrhunderts. Damit schließe ich weder ausschließlich an eine Geschichte der Information (Geoghegan 2016; Peters 1988; vgl. Burkhardt 2015, insbesondere 150-167) oder der Informationstechnologien an (Kline 2006), noch an die des Computers oder des Computings (Haigh/Ceruzzi 2021; Campbell-Kelly et al. 2011; vgl. Haigh 2018), wie weiter auch nicht an die Geschichte der Kybernetik (Aspray 1985; Galison 2001; Pias 2003). Denn in keinem dieser Gebiete und ihrer Historisierung erweist sich die Rede vom Strömen in Zusammenhang mit dem Informationsgeschehen als zentrale Beschreibungsgröße. Das Wort wird meist nur am Rande genannt oder gar nicht erwähnt, vor allem wird die Rede vom Strömen aber nicht eingehend diskutiert. Aus dem Grund untersuche ich fachgebietsübergreifend Publikationen im weiteren Umfeld früher Digitalcomputer sowie Arbeiten zur Flowchart und zu elektrisch geschalteten Strömen. Erst dies ermöglicht herauszuarbeiten, dass es sich um einen in den 1950er Jahren zunächst wenig und auch nicht systematisch gebrauchten Begriff handelt, der ganz unterschiedliche Arten der Übertragung und Verarbeitung von Informationen bezeichnet. Gemein ist den untersuchten Publikationen aber allen, dass sie eine *geregelte* Verarbeitung oder Übertragung von Informationen bezeichnen. Was ingenieurwissenschaftliche Publikationen als strömend bezeichnen, ist nicht ungeregelt.

Um auf die genannten Arbeiten zur Kultur- und Mediengeschichte des Fließvokabulars zurückzukommen, frage ich ausgehend von der historischen Aufarbeitung

39 Im Zusammenhang mit solchen Umschlagpunkten beobachtet Frédéric Neyrat: »In der dem hyper-tele-technischen Kapitalismus eigentümlichen Konfiguration steht die Natur weniger im Gegensatz zum Fortschritt […] als vielmehr zum Strom der permanenten Veränderung. Das mag überraschen, wenn man sich daran erinnert, dass von Heraklit über Lukrez und Bergson bis hin zu Whitehead die Natur gerade als ein Fließen beschrieben worden ist, als Veränderung, als Durch- und Übergang« (Neyrat 2011, 155).

der Rede von strömenden Informationen im Ingenieurwesen, ob die Beschreibung der Gegenwart mit der Rede vom Strömen sinnvoll an diesen Hintergrund angepasst werden kann. Ausschlaggebend ist hierfür, die bislang noch nicht aufgearbeitete Geschichte der Rede vom Strömen der Informationen mit der Frage nach dem Politischen zu verschränken, wie sie bislang die sozialwissenschaftliche Kritik in ihrer prägnantesten Form aufwirft.

Die genannten Arbeiten, die sich mit Rede vom Strömen als Beschreibungsressource beschäftigen, verweisen oftmals auf Netzwerke. Übergreifend drängt sich deshalb die Frage auf, in welchem Verhältnis diese mit Strommetaphern stehen. Féaux de la Croix hält dazu allgemeiner fest, »the imagery of flow works beautifully for talking about certain kinds of connections [...]. It works less well for talking about disconnection, inequality, injustice.« (Féaux de la Croix 2014, 99) Gerade die sozialwissenschaftliche Kritik illustriert eindringlich, dass die Rede vom Strömen in der Regel mit einem Vernetzungsdenken in Zusammenhang steht. Gut aufgearbeitet ist allerdings auch, dass *Netzwerk nicht gleich Netzwerk* ist. Das zeigt ein Blick in drei jüngere Publikationen. Alexander Friedrich zeichnet die Entwicklung des Netzes als *Leitmetaphorik* nach. Zum »Konzept des Netzwerkes«, das sich »allgemein für Systeme von Flüssen und Strömen aller Art zu etablieren [beginnt]«, schreibt er: »Was in diese Netze geht, soll nicht gefangen werden, sondern fließen und zirkulieren: Waren, Menschen, Zeichen und Geld.« (Friedrich 2015, 300) Sprenger schreibt dagegen in Bezug auf die *technisch-materielle* »Netzstruktur gegenwärtiger Kommunikationskanäle und ihrer Informationsflüsse«, dass die metaphorische Rede vom »flow verdeckt, dass technisch das Gegenteil eines flows geschieht. Im Netz gibt es keinen Fluss.« Vielmehr suggeriere die Metapher, »es gebe ein Netz in einem Fluss« (Sprenger 2015, 91). Bei Sebastian Gießmann stehen wiederum entsprechend der in den Blick genommenen Szenen der *Kulturgeschichte* von Netzen verschiedene Ströme des Verkehrs, der Elektrizität oder der Daten im Vordergrund. »Entscheidend ist«, so Gießmann, »dass denjenigen Akteuren, die strategische Punkte besetzen, das Switching als Schalten und Kanalisieren von Finanz-, Daten- und Verkehrsströmen obliegt.« Er fährt fort, dass dies »die Art und Weise, kurzum: den Stil dar[stellt], mit dem in Netzwerken politisch, organisatorisch und technisch geschaltet und umgeschaltet wird.« (Gießmann 2014, 126)[40] Mit den drei angedeuteten Netzwerkkonzepten liegen auch drei unterschiedliche Beschreibungen vor, wie das, was mit Stromwörtern bezeichnet wird, innerhalb von Netzen bewegt wird. Zugespitzt: Alles fließt, nichts fließt, und es fließt was geschaltet wird.

Kultur- und medienwissenschaftliche Publikationen zu technischen Netzwerken behandeln die Rede vom Strömen in der Regel eher beiläufig in wenigen

40 Gießmann bespricht im Detail auch die Netzwerklogiken bei Paul Baran und Leonard Kleinrock. Siehe hierzu später das Kapitel *Geregelte Ströme*.

Passagen. Es bietet sich zwar an, hier nachzuarbeiten, aber es geht mir nicht darum, Strommetaphern nachträglich in Netzwerkkonzepte und -geschichten einzuarbeiten. Ich lege keine Untersuchung der Strommetaphorik vor, die ausdrücklich im Rahmen einer Metaphern- (Friedrich 2015), Kultur- (Gießmann 2014) oder Technikgeschichte von Netzwerken (vgl. Schmitt 2016a) sowie einer Infrastrukturgeschichte (Edwards 2003) verortet ist. Vor dem Hintergrund dieser Forschung zeigt sich aber Folgendes: Wenn in den hier untersuchten Theoriearbeiten die Rede von computerisierten, netzförmigen und Verbindungen herstellenden Infrastrukturen der Informationsübertragung ist, liegt dem oftmals die Vorstellung einer reibungslos von statten gehenden, immer dichter werdenden und allinklusiven Vernetzung von Menschen mit ihren medientechnischen Umgebungen zugrunde. Die Rede von strömenden Informationen beruht auf einem Vernetzungsdenken.

Die in diesem Buch vorgelegte Auseinandersetzung mit der Rede von strömenden Informationen legt das Augenmerk schließlich nicht auf Praktiken der Entnetzung und deren Bezug zur Vernetzung.[41] Allgemeiner geht es mir nicht darum, eingeschliffene und in der Regel nicht mehr befragte Vorstellungen der reibungslosen und nicht endenden Informationsübertragung zu irritieren und aufzubrechen, indem ich Begriffe, Metaphern oder Konzepte als Gegenpol zur Rede vom Strömen einführe und so das Nachdenken über seine Bedeutung in diesem Verhältnis anstoße. Dazu zählen das Leak (Kushinski 2022; Schmedes 2022)[42] oder die (Kritik an der) Informationsflut (vgl. Gugerli 2012) sowie die Kanalisierung (Mersch 2013; Schmidt 2015), weiter auch »Rhythmen« (Sutherland 2013, 18; Tiqqun 2010, 93) und »Sand« (Volkart 2006, 20). Neben deren engerem Bezug auf das als strömend beschriebene Informationsgeschehen beziehe ich mich auch nicht in einem weiter gefassten Sinne auf Metaphern und Konzepte der Reibungen (Tsing 2004), Turbulenzen und Wirbel (Echterhölter et al. 2009), der stehenden Gewässer (Behnstedt et al. 2007)[43]

---

41 Zur Aufarbeitung des Entnetzungsdiskurses und dem »paradox of dis/connectivity itself (no disconnectivity without connectivity)«: Hesselberth 2018, 1995. Für eine kultursoziologische Perspektive siehe Stäheli 2021; zur Diskussion technischer Aspekte der Wiedervernetzung siehe Sprenger 2019b.

42 Zur feministischen Lesart der Rede vom Fließen und Flüssigen: Canters/Jantzen 2014; Fluence 2015; Goller 2004; Grosz 1994; Schmedes 2022. Zur Mehrdeutigkeit der *Liquidierung*, gerade auch in einem ökonomischen Sinne in Verbindung mit einem (nicht mehr) *Liquide-Sein*, siehe Treusch-Dieter 2003. Die Herausarbeitung der Beziehung einer Stromlogik im Kapitalismus und feministischen Positionen zum Flüssigen (insbesondere zur Subjektkonstitution) bedarf einer ausführlicheren Auseinandersetzung, als sie hier im Rahmen der Bearbeitung der Rede strömender Informationen möglich ist (vgl. Volkart 2022; 2006).

43 Kimberley Peters und Philip Steinberg legen zur deskriptiven Ersetzung metaphorischer Ströme durch die Materialität strömenden Wassers nahe: »An alternative, shifting from the abstract concept of ›flow‹ to the material entity of ›water‹, does not necessarily provide a more nuanced angle.« (Peters/Steinberg 2015, 256)

oder des Festen (Ingold/Simonetti 2022; vgl. Assmann 1991). Schließlich entwickle ich auch nicht eine poetische oder allegorische Sprache (Galloway 2011, 99).

Mir geht es keineswegs um eine Diskreditierung dieser theoretischen Einsätze. Im Gegenteil: Zielen sie darauf, die Rede vom Fließen und allgemeiner auch vom Flüssigen in Wechselbezüge einzustellen, um jeweils eingeschliffene Vorstellungen vom Strömen aufzubrechen, konzentriere ich mich allein auf die Rede vom Strömen der Informationen. Ich gehe ihrer epistemischen Funktion innerhalb kultur- und medienwissenschaftlicher Beschreibungen der Gegenwart nach. Hierfür lege ich zuerst eine Kritik an der gezielt als Metapher und Konzept gebrauchten Rede vom Strömen der Daten und Informationen vor und zeige, dass die Texte einem Technikfetisch erliegen. Anschließend gehe ich der Geschichte des Worts Informationsstrom im Rahmen der Entstehung digitaler Computer im 20. Jahrhundert nach und diskutiere zuletzt, inwiefern sich Gegenwartsdiagnosen einer Welt im Fluss vor dem Hintergrund dieser Geschichte und der Kritik an der Rede von strömenden Informationen umschreiben lassen. Eine Möglichkeit hierfür bietet die kritische Forschung zur Logistik an, in der die Rede vom Strömen sowie Zirkulieren eine zentrale Beschreibungsfunktion einnehmen. Sie sind aber nicht als Metaphern zu verstehen, sondern bezeichnen Transportbewegungen sowie deren logistische Hervorbringung. Gegenüber den medienwissenschaftlichen Strommetaphern findet in diesem Diskurs eine Resemantisierung der Strom- und Zirkulationswörter statt. Die Autor:innen vermeiden die Fetischisierung von Medientechnik und berücksichtigen gesellschaftliche Beziehungen in ihrer historisch gut situierten Gegenwartsdiagnose eines logistischen Kapitalismus.

Das Anliegen dieses Buchs ist nicht die Rettung der metaphorischen Rede vom Informationsstrom. Meine Argumentation versteht sich weder als Reparaturunternehmen noch als Korrekturarbeit. Féaux de la Croix folgend erscheint dies ohnehin »like a Sisyphean task to try to safeguard words from improper and inexact use.« (Féaux de la Croix 2014, 98) Angesichts der nicht sinnvoll einzuhegenden Menge unterschiedlicher Semantiken, sprachlicher Funktionen und Gebrauchsfelder sowie historischer Verortungen der Rede von strömenden Informationen, beanspruche ich keineswegs eine Art Aufklärungsarbeit zu leisten. Mein Interesse richtet sich darauf, wie wir in der Medienwissenschaft über die Gegenwart nachdenken, welche Probleme die Beschreibungen einer medientechnisch bedingten Welt im Fluss bergen, und ob der kritische Logistikdiskurs eine Form der Beschreibbarmachung der Gegenwart mit der Rede vom Strömen anbietet, die sich diese Probleme nicht einhandelt. Für die Durchführung dieses Vorhabens beziehe ich mich auf Blumenbergs Arbeiten zu Metaphern.

Zugang zur Rede vom Strömen mit Blumenberg

»Dass Metaphern für das Erkennen relevant sind«, mahnt Petra Gehring, »ist eine schöne Einsicht. Sich auf die Spur der Erkenntnis durch Metaphern zu setzen bedarf jedoch des zähen Ringens um Methodologie.« (Gehring 2010, 218) Die Frage ist, wie der Gebrauch von Metaphern und von Konzepten, die als epistemische Ressource in der kultur- und medienwissenschaftlichen Theoriebildung eingesetzt werden, für die Analyse zugänglich gemacht werden kann. Einen geeigneten Zugang zum Textmaterial bietet Blumenbergs Vorgehensweise, Metaphern *beim Wort zu nehmen*. Hierunter verstehe ich weniger eine Methode als eine Haltung. Sie erlaubt auf der Ebene der einzelnen Texte Probleme herauszuarbeiten, die sich durch den Metapherngebrauch für die jeweilige Argumentation einstellen. Auf einer die Texte übergreifenden Ebene ermöglicht der Zugang mit Blumenberg wiederum zu zeigen, was der Gebrauch der Rede vom Strömen, der für die in den Blick genommenen Theoriearbeiten so attraktiv wie selbstverständlich erscheint, über die jüngere Kultur- und Medienwissenschaft selbst aussagt. Blumenberg liefert neben dem passenden *Werkzeug* für die sprachliche Analyse also auch den theoretischen Hintergrund, um eine »Entselbstverständlichung« der Rede vom Strömen in der Theoriebildung anzuvisieren (Blumenberg 2001, 159).[44]

Grundsätzlich bediene ich mich ausdrücklich nicht im strengen Sinne einer Metaphorologie nach Blumenberg (2013).[45] In den zu diskutierenden wissenschaftlichen Texten ist die Rede vom Informationsstrom keine »absolute Metapher«,[46]

---

44 Zur »Entselbstverständlichung« siehe neben Blumenbergs Arbeit *Licht als Metapher der Wahrheit. Im Vorfeld der philosophischen Begriffsbildung* (2001, 159) auch *Lebenswelt und Technisierung* (2010, 221).

45 Die Metaphorologie im Singular gibt es ohnehin nicht. Gehring bezeichnet die Metaphorologie als »Programm« mit einer »offene[n] Forschungsfrage« (Gehring 2014, 201) beziehungsweise als »Baustellen« (ebd., 212). Konersmann beschreibt sie als einen »Theorietyp, der sich mit jedem Gegenstand, im Blick auf seine Genese und Präsenz, stets aufs neue und immer wieder anders formiert.« (Konersmann 1999, 140) Die Metaphorologie fokussiert dabei »Metaphern an der Schwelle zum oder aber im wissenschaftlichen Diskurs, womit sich dann sein Gegenstand auch vom Bereich fiktionaler oder ›schöner‹ Literatur mehr oder weniger klar unterscheidet.« (Gehring 2014, 205)

46 Das Merkmal »absolute[r] Metapher[n]« ist, »daß sie nicht oder nie restlos logisierbar sind« (Blumenberg 2011, 187). Sie sind nicht vollständig in Begrifflichkeit überführbar. Die Untersuchung »ihres Aussagegehaltes kommt aus dem Bereich der Übertragung (metaphorá, translatio) nicht heraus« (ebd.). Die begrifflich irreduzible absolute Metapher ist dementsprechend nicht von ihrer Vorstellung loslösbar. Andernfalls würde die absolute Metapher durch die »völlige Ablösung von der metaphorischen Leitvorstellung unverständlich und grundlos« (ebd.). Blumenbergs absolute Metapher grenzt sich sowohl davon ab, vollständig erklärbar zu sein, als auch die mitgeführte Vorstellung einzubüßen. Damit ist sie kein rhetorisches Mittel, das nur der Veranschaulichung dient.

somit kann es auch nicht darum gehen, über die Rede vom Strömen eine »Metakinetik geschichtlicher Sinnhorizonte« nachzuvollziehen und eine »Substruktur des Denkens« zu heben (ebd., 16).[47] Vielmehr befinden sich die Metaphern im »Vorfeld der Begriffsbildung« (ders. 1979, 77).[48] Hierzu schreibt Barbara Merker in ihren Überlegungen zu Blumenberg prägnant, dass Metaphern eine »stellvertretende Funktion« einnehmen: »Solche heuristischen Surrogate erlauben es, das, was *noch nicht* in wissenschaftlicher Terminologie ausgedrückt werden kann, sprachlich nicht leer zu lassen; sie sind auch nützlich und notwendig für wissenschaftliche Entdeckungen« (Merker 2009, 158; Herv. i.O.). Wichtig ist zunächst, dass sich Merker auf die »wissenschaftlich[e] Terminologie« bezieht (ebd.). Im Fall der im Folgenden behandelten Texte trifft das gerade auf Beschreibungen zu, die mit Strommetaphern und -konzepten neue Modelle der Informationsübertragung in Abgrenzung zum Broadcast, Netzwerk oder Internet entwickeln. Zudem kann das, was die metaphorische Rede bezeichnet, prinzipiell auch in nicht-metaphorischer Rede ausgedrückt werden. Das heißt, dass die Rede vom Fließen der Informationen sowohl »in der Terminologie der empirischen Wissenschaften« als auch »durch wörtlichen Gebrauch der Alltagssprache ausgedrückt werden kann.« (Ebd., 159)[49] Für die nicht-empirische, geisteswissenschaftliche Terminologie bedeutet das aber, dass sich zwischen Empirie und Alltagssprache der Wirkungsort der »epistemische[n] Funktion der Metapher« einrichtet (Gehring 2012, 1). Denn in geisteswissenschaftlichen Texten handelt es sich vor allem um eine *theoretische* Verlegenheit, für die die Metaphern und Konzepte einstehen.[50] Blumenberg beschreibt, dass »in der Funktion der Metapher begründet [ist], daß sie etwas Vorgreifendes, über den Bereich des theoretisch Gesicherten Hinausgehendes

---

47 Da es sich bei der Rede vom Informationsstrom nicht um eine absolute Metapher handelt, trägt die Analyse der »Substruktur des Denkens« nicht (ders. 2013, 16). Dort gilt es »einen historischen Wandel« in den Blick zu nehmen, »dem absolute Metaphern trotz ihrer Unübersetzbarkeit unterliegen.« (Gehring 2014, 206) Nur wenn sich absolute Metaphern »gegenüber dem terminologischen Anspruch als resistent erweisen« (Blumenberg 2013, 16), ruft die Metaphorologie die Frage nach der »Substruktur des Denkens« auf. Denn, so die gleichermaßen emblematische wie vielzitierte Formel: »[D]er historische Wandel einer Metapher bringt die Metakinetik geschichtlicher Sinnhorizonte und Sichtweisen selbst zum Vorschein, innerhalb deren Begriffe ihre Modifikationen erfahren.« (Ebd., 16f.)

48 Blumenberg bedient sich dieser Formulierung erst im 1979 erschienenen *Ausblick auf eine Theorie der Unbegrifflichkeit*. Damit bezieht er sich auf das Unternehmen einer Metaphorologie zurück, bevor er die Metapher lediglich als einen »Spezialfall von Unbegrifflichkeit« bewertet (ders. 1979, 77).

49 *Empirisch* heißt in diesem Zusammenhang, dass etwa im Ingenieurwesen die Übertragung von Information durch einen Kanal präzise mathematisch berechnet werden kann. Dabei ändert sich je nach Kontext auch die jeweilige empirische Bedeutung der Rede vom Strömen. Siehe das Kapitel *Geregelte Ströme*.

50 Vgl. hierzu auch Stegmaier 2007, 106.

hat« (Blumenberg 1971, 212).[51] Die Metaphern und Konzepte ermöglichen den hier untersuchten Autor:innen, sich einer theoretisch erst noch zu erfassenden, informationstechnisch durchdrungenen Welt anzunähern. Sie machen nicht-begrifflich handhabbar, was sich dem theoretischen Verständnis (noch) entzieht. Darin besteht die ausdrücklich epistemische Funktion der Metaphern. Sie charakterisiert sich als »orientieren[d], aufspüren[d], schweifen[d]« und ist durch eine Suchfunktion im Sinne des theoretischen Vorgreifens ausgezeichnet (ebd.). Mit Merker lässt sich ergänzen, dass sich die Rede vom Strömen nicht darauf beschränkt, lediglich ein illustratives Mittel zu sein. Inbegriffen ist, dass die Metaphern als »heuristisch[e] Surrogate« eine »didaktische, manipulative, ornamentale« wie schließlich auch »illustrierende« Rolle einnehmen können (Merker 2009, 158).

Obwohl sich die metaphorische Rede vom Informationsstrom empirisch wie alltagssprachlich auflösen lässt (vgl. ebd., 159), würde ihre Übersetzung in eigentliche Begrifflichkeit eine problematische sprachtheoretische Gegenüberstellung bedienen.[52] Noch in der Einleitung zur Metaphorologie hält Blumenberg fest, dass eine »Gleichsetzung übertragener und uneigentlicher Redeweise fragwürdig« sei (Blumenberg 2013, 14).[53] Es geht nicht um eine Unterscheidung einer mit dem Begriff verbundenen Eigentlichkeit, die einem metaphorischen Uneigentlichen entgegen gestellt würde. Dies wiederum bedeute, »das Verhältnis von Phantasie und Logos neu zu durchdenken, und zwar in dem Sinne, den Bereich der Phantasie nicht nur als Substrat für die Transformationen ins Begriffliche zu nehmen« (ebd). Blumenberg schlägt vor, das Verhältnis zwischen metaphorischer Übertragung und ihrer Verbegrifflichung »als eine katalysatorische Sphäre« zu bestimmen. An ihr kann »sich zwar ständig die Begriffswelt bereicher[n], aber ohne diesen fundierenden Bestand dabei umzuwandeln und aufzuzehren.« (Ebd.) Hieran anschließend konkretisiert Gehring, dass »Metaphern [...] weder durchweg unklar noch ein bloßer Bildervorrat [sind], der sich im Fortschritt des Wissens erübrigen würde.« (Gehring 2014,

51 Gegenüber der »absoluten Metapher« ist der Kontext hier der Übergang vom »Mythos zum Logos«. Die metaphorischen Imaginationen bilden dann das »Vorfeld der Begriffsbildung« (Blumenberg 1979, 77). Allgemeiner gefasst gilt es nach Christoph Tholen, »zwischen abgenutzten, inflationären oder gar unbotmäßigen und klaren, der begrifflichen Einheit förderlichen Metaphern [zu] unterscheiden« (Tholen 2002, 43).

52 Gehring zufolge ist damit »ein epistemisches Vorurteil« angesprochen, was die »Rehabilitierung der allgemeinen Bedeutung des Metaphorischen für die Sprache der Wissenschaften« betrifft. Nach Gehring geht es konkret »um die Annahme, die spezifische Rationalität der Metapher funktioniere weniger exakt (Klarheit stiftend) oder auch präzise (Unwesentliches vorweg ausscheidend) als der – von vornherein reduktionistische – Begriff.« (Gehring 2011, 5) Begriffe korrespondieren, ebenso wenig wie Metaphern, mit *eigentlichen* Qualitäten dessen, was sie bezeichnen. Siehe weiter Blumenberg 2013, 13ff.; Johach 2011, 86ff.; vgl. weiter: Brandt 2004, 32f.; Derrida 1988; Haverkamp 1996; Tholen 2002, 42ff.

53 Denn »schon Vico«, ergänzt er an anderer Stelle, »hat die Metaphernsprache für ebenso ›eigentlich‹ erklärt wie die gemeinhin für eigentlich gehaltene Sprache« (Blumenberg 2013, 14).

205; vgl. dies. 2009, 81ff.) Entgegen des Cartesianischen *telos* hin zu einer durchweg klaren und eindeutigen Sprache, die zum Zeitpunkt ihrer Vollendung keiner übertragenen Rede mehr bedürfte (Blumenberg 2013, 14), nehmen Metaphern eine zentrale Funktion in der Wissensproduktion ein. Blumenberg macht dies an anderer Stelle explizit: »Nicht nur die Sprache denkt uns vor und steht uns bei unserer Weltsicht gleichsam ›im Rücken‹; noch zwingender sind wir durch Bilderwahl und Bildervorrat entschieden, ›kanalisiert‹ in dem, was wir überhaupt ›in Erfahrung bringen‹ können« (ders. 2011, 189). Metaphorik, so Blumenberg, nimmt eine »Leitfunktion für unser Denken« ein (ders. 2013, 28).[54]

Die metaphorische Rede vom Strömen geht über ein rhetorisches anders-sagen hinaus. Aus dem Grund kann es nicht darum gehen, Stromwörter in den kultur- und medienwissenschaftlichen Texten als uneigentlich oder rhetorisch verblendend darzustellen und im Zuge einer Kritik durch andere oder eigentliche Begriffe zu ersetzen. Für die Analyse ist es wichtig, die epistemische Funktion ernst zu nehmen. Sie organisiert, was schließlich als zeitdiagnostischer Befund dargelegt wird und den ich daraufhin diskutiere, was er zu beschreiben erlaubt und was nicht.

Beim Wort nehmen – sprachliche Funktionen von Stromwörtern und ihre Bezüge zueinander

In der Untersuchung orientiere ich mich an einem »spielerischen Zugriff« auf die Rede vom Strömen nach Blumenberg (Gehring 2014, 201),[55] indem ich sie »beim Wort« nehme (Blumenberg 1971, 192; ders. 2012, 46). Dieser Zugang richtet sich vor allem an Blumenbergs 1971 im Archiv für Begriffsgeschichte erschienenen *Beobachtungen an Metaphern* sowie dem erst im Nachlass erschienenen *Quellen, Ströme, Eisberge* aus (2012). Im zuletzt Genannten tritt besonders klar hervor, was es heißt, die Rede vom Strömen *beim Wort* zu nehmen.[56] Gehring erläutert hierzu, dass Blu-

---

54 An der Stelle äußert sich der Unterschied zu kognitivistischen Metaphernansätzen. Gehring zieht in ihrer Argumentation gegen die Gleichsetzung von Metaphorik und *visuellem Sprachbild* Lakoff und Johnsons *Leben in Metaphern* (2003) heran: »Wenn wir Metaphern verwenden, so beweist dies nach Lakoff und Johnson letztlich vor allem, dass wir im Kopf ständig mit metaphorisch aufgeladenen Konzeptsystemen arbeiten, auch dann, wenn wir Worte wörtlich meinen. Das ergibt gerade keine Theorie des Sinns, sondern eine einfache Zwei-Welten-Theorie: Metaphern sind nur sekundär eine sprachliche Angelegenheit, primär sind sie Sache einer neuronalen ›Konzeptstruktur‹, die sowohl unser Handeln als auch ›alle natürlichen Dimensionen unserer Erfahrung‹ in sich aufnimmt.« (Gehring 2009, 83f.) Solche Metapherntheorien beziehen sich außerdem »auf Metaphern ganz allgemein und nicht auf die Metaphorik wissenschaftlicher Diskurse.« (ebd., 83).

55 Dies meint keineswegs eine banalisierte Form der Metaphorologie. Mit *spielerisch* markiere ich vor allem die Abgrenzung zur Analyse der »absoluten Metapher« (Blumenberg 2013).

56 Da die Eisbergmetapher erst im Laufe des 20. Jahrhunderts geläufig wird, gibt es nur wenige Fundstellen in philosophischen Texten. Blumenberg untersucht deshalb vorwiegend journa-

menbergs »spielerische[s]« Vorgehen (Gehring 2014, 201) im Modus der »Kommentierungen [verfährt], die auf die differente Funktionsweise von Metaphern zielen.« (Dies., 2012) Blumenberg untersucht, inwiefern sich eine Argumentation die Anschaulichkeit der Metapher zu eigen macht (Blumenberg 2012, 212). Hierzu zieht er die Unterscheidung zwischen »präzise[m] Mißbrauch« und dem »unpräzisen, illustrativen, auf rhetorische Sinnenfälligkeit gehenden Gebrauch« von Metaphern ein (ders. 1971, 202).[57] Der »präzis[e] Mißbrauch« meint, dass Autor:innen die Metapher gezielt als solche einsetzen. Sie dient dazu, eine These oder ein Argument zu unterlegen. Nach Blumenberg trifft dies zu, »wenn die suggestive Evidenz der Metapher zu Aussagen ausgebeutet werden soll, die auf nichts anderes als auf diese gestützt sind« (ebd.). Metaphorische Rede ist dann Teil einer Strategie, theoretische Aussagen abzusichern. Metaphorische Vorstellungen können zudem einen bestimmten Punkt der Argumentation veranschaulichen, etwa indem bestimmte Attribute fließenden Wassers als Merkmale der Informationsübertragung eingesetzt werden. Heben Autor:innen auf eine ununterbrochene Übertragung von Informationen ab, unterstreichen sie dies, indem sie einen Akzent auf die Vorstellung kontinuierlichen Strömens eines Flusses setzen. Solche Vorstellungen des Strömens können aber auch *überstrapaziert* werden (Blumenberg 2012, 225). Dies ist etwa dann der Fall, wenn Autor:innen gleich mehrere Vorstellungen vom Strömen heranziehen. Häufig beschreiben sie, wie User:innen in einer vorgestellten Szenerie eines fließenden Gewässers sowohl beobachtend am Ufer der Informationsströme stünden, zugleich aber auch deren Teil seien (Berry 2011; boyd 2010; Manovich 2012). Sie sind sowohl im Fluss als auch am Fluss, womit die Kongruenz der vorgestellten Szenerie nicht mehr gewahrt ist. So entstehen mithin schiefe Übertragungen zwischen Beschreibungen eines veränderten Informationsgeschehens und einer angenommenen Anschaulichkeit des Strömens.

Blumenberg verweist zudem auf den »unpräzisen« Gebrauch von Metaphern (Blumenberg 1971, 202). Er beschreibt hiermit ein Ausbleiben der Reflexion, dass gezielt mit dem metaphorischen Gehalt gearbeitet wird. Angenommene *bildliche* Qualitäten der Metapher werden in dem Fall wie selbstverständlich bedient, was wie-

listische Beiträge in Zeitungen und Nachrichtenmagazinen (ders. 2012, 234). Zum Vorgehen Blumenbergs merkt Gehring an: »Womöglich haben wir […] eine experimentelle Studie über die möglichen Varianzen von Metaphorik, in drei exemplarischen Feldern wie in einer Laborsituation durchgeprobt.« (Gehring 2012)

57 Im Kapitel zu Quellen im Nachlasswerk heißt es leicht verändert: »Es gibt die unfreiwilligen rhetorischen Mißbräuche mit der Eisberg-Metapher, die fast immer aufschlußreich sind für Verschiebungen und Verformungen in der Argumentation, aber es gibt auch die spielerisch-freiwilligen Verzerrungen, die schon in der Phase der Überstrapazierung der Metapher angewendet werden und sich selbst kaum noch argumentativ ernst nehmen […]. Rhetorik ist eben auch Artistik, nicht nur argumentative Substitution und Suggestion, sondern pure Alarmierung von Aufmerksamkeit.« (Blumenberg 2012, 231f.)

derum auf eine Gleichsetzung von metaphorischer Vorstellung und Informationsübertragung hindeuten kann. Die Argumentation unterliegt dann der scheinbaren Evidenz dieser Fließvorstellungen. Setzen Autor:innen beispielsweise Eigenschaften eines in der Natur fließenden Flusses mit Aspekten der technischen Informationsübertragung gleich, entfällt die Reflexion der Metaphorik als gezielt eingesetzte Beschreibungsressource. Auf dem Spiel steht damit auch der Aussagegehalt, der mit der metaphorischen Vorstellung verbunden ist. Mit der Unterscheidung zwischen gezieltem und nicht mehr reflektiertem Gebrauch ermöglicht Blumenberg zu fragen, ob die jeweilige Argumentation den Vorstellungen des Strömens erliegt, oder ob sie strategisch eingesetzt werden. Hierüber lässt sich nicht nur das Metaphernverständnis der jeweiligen Argumentation offenlegen, sondern auch die epistemische Funktion der Metapher. Überprüfbar wird, wie plausibel die Beschreibungen medientechnischer Infrastrukturen mittels der Metapher des Strömens sind.

Hinzu kommt, dass die Vorstellung von einem fließenden Strom ganz unterschiedlich ausfallen kann. Gehring beschreibt dies als »Variantenreichtum« (Gehring 2014, 211) und »Minimalabweichungen« (ebd.). Die jeweilige Interpretation einer metaphorischen Vorstellung ist veränderlich, da unterschiedliche Aussagen daraus generiert werden können, wie beispielsweise die kontinuierliche, die einheitliche, oder die reibungslose Informationsübertragung. Zum Problem wird dies, wenn die Argumentation auf diese Vorstellungen angewiesen ist. In dem Maße, wie die Vorstellung vom Fließen und seine Auslegung variiert, wandelt sich entsprechend auch der Gegenstand. Die metaphorische Vorstellung birgt sowohl die Möglichkeit, anschaulich ein Argument zur Übertragung von Informationen anzubieten, als auch das Problem, bei »Überstrapazierung« und Nichtberücksichtigung die Argumentation unstimmig werden zu lassen (Blumenberg 2012, 225).

Unabhängig davon, wie die metaphorischen Vorstellungen eingesetzt werden, übernehmen Autor:innen das Strömen von Informationen häufig auch als Fachbegriff oder als eine andernorts bereits als Konzept oder Modell etablierte Beschreibungsressource. Es macht einen Unterschied, ob das Wort Informationsstrom in medien- und kulturwissenschaftlichen Texten durch einen Bezug zum Bergson'schen Strömen (Knorr-Cetina/Preda 2007), zur technischen Datenübertragung (Berry 2014), durch den Einbezug eines physikalischen Konzepts (Starosielski 2015) oder mit dem Flow-Konzept des Psychologen Csíkszentmihályi (Baecker 2017) zugeschnitten und in die Argumentation eingepasst wird. Die Rede vom Strömen nimmt innerhalb desselben Texts durchaus mehrere unterschiedliche Funktionen ein und kann in ein und derselben theoretischen Diskussion als Wort mit selbstverständlicher Bedeutung auftreten, zugleich auch als gezielt gebrauchte Metapher und als ein häufig zitiertes Konzept. Da die unterschiedlichen sprachlichen Funktionen und Semantiken der Rede vom Strömen innerhalb der Texte nicht voneinander isoliert sind, können durch ihre Zwischenbezüge Unstimmigkeiten

entstehen. Auch dadurch büßt die Argumentation an Belastbarkeit ein. Dies ist etwa der Fall, wenn ein Text zur Beschreibung einer durch strömende Informationen charakterisierten Welt gezielt eine metaphorische Anschaulichkeit des unaufhörlichen Strömens in Anschlag bringt, zugleich auf das psychologische Flow-Konzept verweist, das temporäre Aufmerksamkeitszustände beschreibt, und zuletzt auch davon ausgeht, dass es sich beim Informationsstrom um einen technisch streng definierbaren Fachbegriff handelt, der die geregelte Übertragung von Informationen beschreibt. Blumenberg führt für solche Fälle an: »Die Metaphern illustrieren nicht nur Unbekanntes, sie behindern sich gegenseitig, interferieren miteinander« (Blumenberg 2012, 208). Widersprechen sich die jeweiligen Stromsemantiken, verliert die Beschreibung einer medientechnisch vernetzten Welt ihre Stimmigkeit – denn ihre Grundlage ist die Rede vom Strömen. Daher sind auch Wechselbezüge zwischen unterschiedlich funktionierenden Stromwörtern daraufhin zu befragen, wie kohärent sie sind (vgl. Gehring 2010, 216).

Beim Wort zu nehmen heißt zu fragen, was die Theoretiker:innen mit ihren Metaphern und Konzepten des Strömens zur Beschreibung bringen und was sich ihr entzieht. Darüber hinaus gilt es, Beschreibungspotentiale und -probleme herauszuarbeiten. Mir geht es nicht darum zu untersuchen, wie klar oder eindeutig in den herangezogenen Texten geschrieben wird. Auch ist es nicht mein Ziel, nach der Auflösung der metaphorischen Rede zu fragen und anzunehmen, hinter der übertragenen Rede verberge sich eine eigentliche Terminologie oder technische Funktionsweise. Mein Interesse besteht darin, Annahmen zu einem medientechnisch veränderten Informationsgeschehen und die daraus gezogenen Konsequenzen auf ihre theoretische Belastbarkeit zu überprüfen, die kultur- und medienwissenschaftliche Texte durch Metaphern und Konzepte des Strömens entwerfen.

Vorgehen und Leseanleitung

Das vorliegende Buch beansprucht, eine systematische Durcharbeitung der Rede vom Strömen der Informationen in der jüngeren kultur- und medienwissenschaftlichen Theoriebildung vorzulegen. Systematisch meint zunächst, die in der Regel nicht miteinander in Beziehung stehenden Kritiken – sowie ihren jeweiligen Untersuchungskorpus – als Grundlage der Analyse heranzuziehen. Hierauf aufbauend widmen sich die Kapitel *Informationswelten im Fluss* und *Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus* der Beschreibungsleistung der Rede vom Informationsstrom innerhalb der Argumentation wissenschaftlicher Texte. Die beiden Kapitel unterscheiden sich darin, dass die im ersten Teil besprochenen Autor:innen eine durch Daten- und Informationsströme verflüssigte Welt vorwiegend affirmativ beschreiben. Im zweiten Teil stehen Positionen im Vordergrund, die einen durch Ströme verflüssigten Kapitalismus beschreiben, der ausdrücklich kritisch und in Bezug auf unterschiedliche Kontrollformationen gelesen wird. Ich zeige, dass die Argumenta-

tionen jeweils durch den Gebrauch der Strommetaphern als Mittel der Theoriebildung an Belastbarkeit im Sinne ihrer Aussagekraft einbüßen, weil unterschiedliche Semantiken der Rede vom Strömen im Widerspruch zueinanderstehen. Die Texte, deren Überlegungen zu einer Welt im Fluss an theoretischen Annahmen zu jüngster Medientechnik hängen, fetischisieren zudem die Rechenleistung medientechnischer Infrastrukturen. Gesellschaftliche Beziehungen rücken in den Hintergrund.

Im anschließenden Kapitel *Geregelte Ströme. Kybernetik, elektrisch geschalteter Strom, Flowchart* gehe ich der Geschichte der Rede vom Strömen der Informationen nach. Da die in den vorangehenden beiden Kapiteln angenommenen Medienumbrüche stets an einer umfassenden Computerisierung der Gegenwart festgemacht werden, setze ich bei der Geschichte digitaler Rechner in der Mitte des 20. Jahrhunderts an. Über die Lektüre ingenieurwissenschaftlicher Texte, die mir als Material dienen, zeige ich zuerst, dass die Rede vom Strömen auf die Funktion der Flowchart in der Computerentwicklung sowie die binäre Schaltung elektrischer Ströme zurückgeht. Was strömt, strömt geregelt und hat eine regelnde Funktion. Die Rede von strömenden Informationen geht einher mit einem ingenieurwissenschaftlichen Kalkül der *Berechnung und Berechenbarkeit*. Nicht der Fall ist, dass Stromwörter als *Symptom* einer kybernetischen Kontrollgeschichte auszumachen wären, wie sie in den Szenen einer Welt im Fluss oftmals durchscheint und teils auch ausdrücklich formuliert wird. In den kybernetischen Ursprüngen bei Shannon und Wiener in den 1940ern ist die Rede vom Strömen und Fließen der Informationen kaum auffindbar. Das Kapitel unterstreicht somit rückwirkend die Geschichtsvergessenheit und Technikfaszination der in den Blick genommenen Theoriebildung zu Infrastrukturen, die sich auf die Rede vom Informationsstrom stützt.

Die historische Aufarbeitung bildet darüber hinaus die Grundlage für die Diskussion, wie Gegenwartsdiagnosen einer Welt im Fluss angesichts des geschichtlichen Bedeutungshintergrundes der Rede von strömenden Informationen angepasst werden können. Das Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen im Diskurs zum logistischen Kapitalismus* geht der Frage nach, inwiefern diese Geschichte eines ingenieurwissenschaftlichen Kalküls der Regelung produktiv in eine Gegenwartsbeschreibung übersetzt werden kann. Hierfür erweist sich die jüngere kritische Logistikforschung als wegweisend. Die Diagnose eines logistischen Kapitalismus stellt die Rede vom geregelten Strömen sowie zusätzlich auch des Zirkulierens in den Mittelpunkt. Obwohl Textstellen rar sind, in denen Autor:innen jene Wörter auf ihre sprachliche Funktion hin befragen, handelt es sich nicht um Metaphorik. Der Diskurs zur Logistik beschreibt mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren zum einen ein logistisches Kalkül, das an die geschichtliche Aufarbeitung im vorigen Kapitel anschließt. Der als fließend und zirkulierend beschriebene logistische Transport von Ressourcen, Material, Waren oder Personen ist politisch nie neutral, weil er dem logistischen Wunsch und Imperativ nach reibungsloser, restlos kalkulierbarer Bewegung unterstellt ist. Zum anderen stehen die Autor:innen in der Tradition von

Marx Kritik an der politischen Ökonomie. Indem die Logistik verändert, wie in der Distributionssphäre transportiert wird und sich die Produktionssphäre auf ein verändertes Transportwesen einstellt, bedingt sie den vorgestellten Kreislauf des Kapitals. Konkrete Transportbewegungen, die der kritische Logistikdiskurs als strömend und zirkulierend bezeichnet, beschreiben zugleich einen Teil dieses Kreislaufmodells. Anstelle die Rechenkapazitäten medientechnischer Infrastrukturen zu fetischisieren, nehmen die Autor:innen die gesellschaftlichen Verhältnisse des logistischen Kapitalismus in den Blick. Sie fokussieren insbesondere die Arbeit, die logistische Transporte jeweils erfordern. Abschließend zeige ich, dass die kritische Forschung zur Logistik eine Forschungsagenda zur Beschreibung unserer Gegenwart vorlegt, die sowohl eine Heuristik als auch ein Programm umfasst, das für das medienwissenschaftliche Arbeiten an der Gegenwart produktiv zu sein verspricht.

Zusammenfassend kann die Rede vom Strömen als Metapher und Konzept argumentative Unstimmigkeiten erzeugen, über Kontrolle und Überwachung hinwegtäuschen, sowie dazu verleiten, Medientechnik zu fetischisieren. Eine Berücksichtigung gesellschaftlicher Strukturen sowie einer Geschichte der Rede von strömenden Informationen steht einer Technikfaszination und der Wiederholung eines Kalküls der Regelung gegenüber. Somit besteht das Programm der vorliegenden Arbeit darin, die Rede vom Informationsstrom zu entselbstverständlichen (Blumenberg 2001, 157).

Noch nicht geklärt ist, was unter Information selbst zu verstehen ist.[58] In den Kapiteln folge ich den jeweils von den Autor:innen vorgelegten Informationsbegriffen. In den ersten beiden Teilen zur kultur- und medienwissenschaftlichen Theoriebildung unterscheidet er sich von Szene zu Szene. Im anschließenden Teil handelt es sich ebenfalls um unterschiedliche, aber auf das Ingenieurwesen zurückgehende Informationsbegriffe. Und im letzten Kapitel hängt das, was unter Information verstanden wird, zwar auch an Medientechnik, erhält aber nicht denselben Stellenwert wie in den vorangegangenen Kapiteln und wird in der Regel nicht explizit ausgeführt. Darüber hinaus nehme ich in keinem der vier Kapitel eine strikte Abgrenzung zwischen den Begriffen *Information* und *Daten* vor.[59] Für die Diskussion in den ersten beiden Teilen macht dies keinen Unterschied, da der Fokus auf der reibungsfreien, unaufhörlichen und immer schon geregelten Übertragung liegt, die Autor:innen als

58 In seiner Aufarbeitung des Begriffs Information kritisiert Marcus Burkhardt, dass jener im Diskurs »generalisiert« sei, »weil alles Information ist«. Zudem sei er »abstrakt«, weil er einerseits »von der Bindung an das Geschehen des Informierens entkoppelt wird«, sich andererseits »von den Gebrauchskontexten löst, in denen er entstanden ist.« Zuletzt sei er »reifiziert, da Informationen als eigenständige Entitäten begriffen werden, die manipulierbar sind.« Dies mache Burkhardt zufolge den »Horizont« aus, »vor dem Information als Leitbegriff zur Beschreibung des Status quo dient, was sich in Komposita wie Informationsgesellschaft und Informationszeitalter zeigt.« (Burkhardt 2015, 158)

59 Siehe hierzu Galloway 2011; Puschmann/Burgess 2014.

strömend bezeichnen. Im historischen Teil erlaubt der Fokus auf die Information dagegen, bis ins frühe 20. Jahrhundert zurückzugehen. Die Rede vom Strömen der Daten kommt dagegen erst in den 1960er Jahren auf. Die gegenwärtigen Semantiken von Informations- und Datenströmen, die sich in Beschreibungen des logistischen Kapitalismus äußern, hängen eng zusammen. Die Unterscheidung zwischen Daten und Informationen ist deshalb unerheblich, da in der kritischen Diskussion der Logistik beide gleichermaßen einem logistischen Kalkül der Regelung zugeordnet werden.

Für die Frage der sprachlichen Funktion der Rede vom Strömen gilt zunächst, dass es sich in den Szenen zur Theoriebildung vorwiegend um Metaphern und Konzepte handelt. Im Kapitel zur Geschichte werden Stromwörter zwar im ingenieurwissenschaftlichen Kontext gebraucht, dennoch handelt es sich nicht zwingend um Fachtermini, sondern auch wie selbstverständlich gebrauchte Begriffe. Was ingenieurwissenschaftliche Publikationen als strömend beschreiben, geht auf unterschiedliche Praktiken und technische Anordnungen zurück, die ein geregeltes Informationsgeschehen erzeugen. Auch im anschließenden Kapitel ist die Rede vom Strömen ausdrücklich keine Metaphorik. Wenngleich die Autor:innen Strom- und Zirkulationswörter oftmals so gebrauchen, als sei selbstverständlich, was damit gemeint ist, beschreiben sie konkrete physische Transportbewegungen, die einem logistischen Kalkül und logistischen Praktiken unterstellt sind. In keinem der Kapitel geht es mir darum, ein Strömen von Informationen an sich zu beschreiben, sondern die Analyse bleibt stets auf der sprachlichen Ebene. Ich frage danach, was Autor:innen unter strömenden Daten und Informationen in der jeweiligen Diskussion verstehen.

Hinzu kommt, dass die Rede vom Strömen auch das Fließen, den Flow, den Stream und den Flux einschließt. Der Entscheidung für deren synonymen Gebrauch liegt ein mehrfaches Übersetzungsproblem zugrunde. Erstens bezieht dieses sich auf zwischensprachliche Übersetzungen. *Flows* aus dem englischen Sprachraum werden im Deutschen sowohl als *Flüsse* als auch als *Ströme* wiedergegeben, wie das französische *Flux* in der Übersetzung gleichermaßen *Fluss* als auch *Strom* sein kann. Zweitens bestehen darüber hinaus innersprachliche Übersetzungen. Damit meine ich weniger die Rede vom Strömen selbst, als vielmehr die interpretative Auslegung der Metapher und die unterschiedliche Konzeptualisierung des Informationsstroms. Geht es in den Texten lediglich darum, Konnotationen des Strömens wie Reibungsfreiheit, Regulierung oder Kontinuität der Übertragung von Informationen aufzurufen, macht es für die Analyse keinen Unterschied, ob diese durch das Wort *Strom*, *Fluss* oder *Flow* bezeichnet werden. Drittens verwenden die zu diskutierenden Autor:innen die Stromwörter gleichermaßen frei. Bei einer Eingrenzung auf nur eines der Wörter blieben jeweils Texte unberücksichtigt, die für die Argumentation hier jedoch einschlägig sind. Die Entscheidung, verallgemeinernd die Rede vom Fließen und Strömen von Informationen zu wählen,

ist damit direkt auf die Bestimmung des Untersuchungskorpus zurückzuführen. Umgekehrt schränkte eine Fokussierung auf nur eines der Wörter die Reichweite und Aussagekraft meiner Untersuchung stark ein.

Das vorliegende Buch enthält nur wenige Abbildungen, da ich mich ausdrücklich auf die *Rede* vom Strömen beziehe. Der Einbezug von Bildern und Schaubildern im Sinne einer visuellen Beschreibungsressource beziehungsweise als ein »visuelles Argument« (Slobodian 2019a, 59; vgl. Yates 1985) erforderte, zusätzlich zum Zugang mit Blumenberg, eine gesonderte Auseinandersetzung, die den Rahmen des Buchs sprengen würde. Darüber hinaus würde es einiger Abgrenzungsarbeit bedürfen, um visuelle Strategien und Darstellungsformen des Strömens, deren Anschaulichkeit und Strategien der Evidenzerzeugung gerade von metaphorisch evozierten Vorstellungen des Strömens abzugrenzen.[60] Die Gefahr ist, unterschiedliche Beschreibungsebenen nicht konsequent voneinander zu trennen (vgl. Galloway 2014; Sutherland 2018). Auch wenn die angenommene Evidenz von Schaubildern einen Einfluss auf den gegenwärtigen Status der Rede von Informationsströmen als epistemische Ressource hat,[61] muss dies aus Gründen der Klarheit der Argumentation an anderer Stelle ausgeführt werden.

Dieses Buch ist eine Arbeit über die Arbeit medientheoretischen Forschens an der Gegenwart. Und sie endet, bevor die Rede von gerissenen Lieferketten, wirtschaftlicher Stagnation und einer Deglobalisiserung angesichts der COVID-Pandemie und des Angriffskriegs auf die Ukraine nicht nur prominent unsere Alltagssprache zu durchziehen beginnen, sondern auch spürbar die kultur- und medienwissenschaftliche Theoriebildung prägen.

---

60 Wenn hier von *metaphorischen Bildern* die Rede ist, verweise ich nicht auf Bildlichkeit. In den zu diskutierenden Szenen wird dagegen meist die Annahme mitgeführt, dass es sich bei Metaphern um visuelle, anschauliche Sprachbilder handele. Gehring folgend sei das Sprachbild einerseits »zu eng« gefasst, denn die »metaphorische Übertragung« lässt sich nicht auf eine »bildliche oder bildanaloge Semantizität« reduzieren, da die Frage des Bedeutungskontexts vernachlässigt wird. Die Annahme eines Bildlichen ist andererseits zu umfassend, da »auf visuell Gegenständliches verweisende Momente« dann keineswegs nur Metaphern vorbehalten, sondern in vielen nicht-metaphorischen Ausdrücken auszumachen sind (Gehring 2009, 99).

61 Vgl. hierzu Gugerli/Orland 2002.

2. Informationswelten im Fluss

»›When *I* use a word,‹ Humpty Dumpty said in rather a scornful tone, ›it means just what I choose it to mean – neither more nor less.‹«
Carroll 2012, 188; Herv. i.O.

Theorien einer Welt im Fluss, die auf einen angenommenen medientechnischen Umbruch reagieren, handeln sich Probleme ein. Um sie zu zeigen, nehme ich anlehnend an Blumenbergs Ausführungen zur Metaphernanalyse die eingesetzten Strommetaphern und -konzepte »beim Wort« (Blumenberg 1971, 192). Mir geht es nicht darum, Stromwörter in eine eigentliche begriffliche oder technische Beschreibung zu überführen. Stattdessen gilt es, ihre epistemische Funktion für das jeweilige theoretische Argument sowie die Wechselbezüge zwischen Stromwörtern auf ihre Plausibilität hin zu befragen. Ein anschauliches Beispiel, an dem sich die Probleme der Rede vom Strömen klar darlegen lassen, ist David Berrys Buch *Critical Theory and the Digital* (2014). In der Argumentation entwickelt der Medienwissenschaftler die Beschreibung einer »real-time streaming ecology« (Berry 2014, 1). Die Ausgangsüberlegung des Buchs ist, dass medientechnische Entwicklungen einen Wandel anstießen, wonach sich Kommunikation grundlegend verändere. Es heißt, »the mode of communication shifts towards a real-time streaming digital world.« (Ebd., 5) Die Rede vom Strömen nimmt bei der umfassenden theoretischen Neuausrichtung dieser computerisierten Welt eine entscheidende Funktion ein. Berry beschreibt diese Welt als »›smart‹, digital and […] increasingly colonized by computationally enhanced networks, objects and subjects.« (Ebd., 1) Dies illustriert er am Beispiel von Twitter: »[D]riven by rapid changes in technology, and particularly innovation in social media, we are now seeing a transition from static information to real-time data streams« (ebd., 71f.). Er führt weiter an: »Real-time data streams are new ways to consume various media forms through data stream providers like Twitter.« (Ebd., 72) Gegenüber *statischen* Informationen zeigten sich gerade anhand von Twitter die dynamischen Aspekte dieser Kommunikation. Der Stream

sei mehr als nur ein medientechnisches Übertragungsverfahren. Zunächst erlaube dieser einen »new way of accessing, distributing and communicating via the real-time stream« (ebd.). Zudem entstehe eine neue Form von Zeitlichkeit. Der »real-time stream«, führt er hierzu weiter aus, sei »fundamentally a reconfiguration of temporality, a new construction of experience, which is structured around a desire for ›nowness‹.« (Ebd., 76) Dieser Wunsch bezieht sich sowohl auf ein »radical now« auf der Erfahrungsebene (ebd.), meint aber auch den Erhalt von Mitteilungen und Nachrichten in »nearly real-time«. Das verdeutlicht eine längere Passage:

> [W]e could argue that the quality of media conversations is changing: instead of multiple, discontinuous, heterogeneous and unsystematic conversations, we now have single, continuous, homogeneous, nearly real-time updates of news, stories, lives, events and activities, all streamed through a common format that is distributed in real time around the world. (Ebd., 81)

Als besonders erhellend erweist sich im Rahmen der metaphorisch bedingten Schwierigkeiten anschließend die Beschreibung des Kommunikationsgeschehens, das sich auf den Displays smarter Endgeräte abspiele. Dieses charakterisiere sich »in the form of a flowing stream of information« (ebd.). Hinzu kommt noch, was *unterhalb* des Bildschirms geschehe. Berry schreibt, dass die »underlying mechanisms« jenes Streams wiederum »at the levels of codal, logical and physical layers« angesiedelt seien (ebd.). Die Rede von Echtzeitströmen verweist damit sowohl auf eine Erfahrungsseite (»radical now«, »nowness«, »real-time«), als auch auf eine technische Seite der für Menschen nicht wahrzunehmenden, diskreten Operationen der Informationsübertragung (»›nearly real-time‹«, »mediated«; ebd., 76). Dass jene Streams in Twitter als ununterbrochen, stets erneuernd und unmittelbar erlebt würden, steht keineswegs im Widerspruch zur nicht-strömenden, diskreten Übertragung (vgl. ebd., 79; 81; vgl. ders. 2011, 152).[1] Jeweils für sich genommen erweisen sich beide Beschreibungsebenen als stimmig.[2]

Gleich zu Beginn des Buchs unterläuft die Argumentation Berrys jedoch diese Unterscheidung zwischen jenen erfahrbaren Nachrichtenströmen und deren diskreter Hervorbringung. »Under the screen surface«, heißt es, »there is a constant stream of processing, a movement and trajectory, a series of lines that are being followed and computed. Twitter suggests the kind of real-time experiential technology that I am thinking about« (ders. 2014, 1f.). In der Argumentation werden beide

---

1 Siehe hierzu Sprenger, der dies mit Derrida als eine »›Kohärenz im Widerspruch‹« benennt, »die einer ›Begierde Ausdruck gibt‹« (Sprenger 2015, 76). Der Wunsch nach einer unmittelbaren Übertragung von Informationen besteht neben dem technischen Wissen: »Denn die Täuschung des Users ist die Kehrseite des Vermittlungswissens des Ingenieurs« (ebd., 104).

2 Julian Rohrhuber arbeitet genauer den Begriff des »Rechtzeitige[n]« in Bezug zu »[z]eitkritischen« Prozessen aus (2009, 195ff.; vgl. weiter Pias 2009).

Beschreibungsebenen gleichermaßen als strömend beschrieben, was insbesondere für die Perspektive auf technische Vorgänge einen Konflikt erzeugt. Informationen würden dann nicht unmittelbar und unmittelbar in Echtzeit, diskret und nicht-diskret übertragen. Diese Paradoxie wirkt sich nicht nur auf die Stimmigkeit der Argumentation aus, sondern setzt die Real-Time-Streams an die Stelle eines medialen Apriori.[3] Neben einer Faszination für neuere Medientechnik und ein hierdurch verändertes Kommunikationsgeschehen geht das darauf zurück, dass die sprachlichen Funktionen der Rede vom Strömen nicht ausreichend mitreflektiert werden.

Mit den unterschiedlichen sprachlichen Funktionen der Stromwörter variieren auch deren Bedeutungen. Die Rede vom Strömen bezeichnet eine rekonfigurierte Zeitvorstellung, Kommunikationsmittel, medientechnische Verfahren der Übertragung sowie eine neue Form der Erfahrung. An mehreren Stellen legt die Argumentation zudem nahe, dass das Strömen nicht in Verbindung mit einem Konzept oder einer Metapher zu verstehen sei, sondern medientechnisch hervorgebracht würde. Das Strömen selbst ist dann eine unhintergehbare medientechnische Tatsache. Für die Argumentation erweist sich weniger als Problem, dass Stromwörter unterschiedliche sprachliche Funktionen und damit unterschiedliche Bedeutungen annehmen können, sondern dass Berry deren Bezüge untereinander nicht berücksichtigt. Das ist bereits in einer Textpassage auf der ersten Seite ablesbar:

> A new industrial internet is emerging, a computational, real-time streaming ecology that is reconfigured in terms of digital flows, fluidities and movement. In the new industrial internet the paradigmatic metaphor I want to use is real-time streaming technologies and the data flows, processual stream-based engines and the computal interfaces that embody them. This is to stop thinking about the digital as something static and object-like and instead consider its ›trajectories‹. (Ebd., 1)[4]

Die sich im Fluss der Echtzeit befindende Ökologie zeichne sich demnach durch »flows, fluidities« sowie allgemeiner noch durch »movement« aus. Da Berry für

3 Angesichts der generalisierenden Handhabung des Begriffs Echtzeit sehen Weltevrede, Helmond und Gerlitz (2014) bei Berry Nachbearbeitungsbedarf. Echtzeit würde häufig unterkomplex verhandelt: Real-time »[is] used as a universal temporal container in both academic and commercial discourses, suggesting a flat understanding of the term« (Weltevrede/Helmond/Gerlitz 2014, 127). Obwohl die Autorinnen die »Verfertigung von Echtzeit« in den Blick nehmen (ebd., 144), verpasst die Argumentation, dasselbe für die Rede von *Strömen* zu leisten. Das Wort adressiert gleichsam verschiedene Zeitlichkeiten zwischen dem Front- und Backend von Plattformen, Daten oder Nachrichten.

4 Später kommt eine vage bleibende sprachliche Reflexionsebene hinzu: »We need to develop methods, metaphors, concepts and theories in relation to this software and code to enable us to think through and about these systems, as they will increasingly have important critical and political consequences.« (Berry 2014, 40)

die Beschreibung des neuen Internets ausdrücklich die Metapher »real-time streaming« heranzieht, müssten umgekehrt die »flows« und »fluidities« gerade nicht metaphorisch sein. Zwischen Flow und Streaming wird also differenziert. Zugleich verweist die Metapher aber auf Medientechnik, da Berry von der »paradigmatic metaphor« der »real-time streaming technologies« spricht (ebd.). Dass die Argumentation eine Metapher mit einer Medientechnik des Strömens in Verbindung bringt, irritiert. Das gilt umso mehr, da Berry mit den »stream-based engines« und »computal interfaces« weitere medientechnische Komponenten anführt (ebd.). Es lässt sich nicht eindeutig nachvollziehen, wann es sich beim Vokabular des Fließens um gezielt eingesetzte übertragene Rede, wann um Konzeptsprache und wann um ausdrücklich nicht-metaphorische technische Fachtermini handelt. Die Ökologie ist *metaphorisch* im Fließen begriffen, *konzeptionell* als fließend beschreibbar und wird *technisch* gesehen als fließend hergestellt. Wenn Berrys Text mit der Rede vom Strömen sowohl Medientechnik bezeichnet, als auch ein theoretisches Konzept und schließlich auch übertragene Rede, wird ihre Bedeutung nicht nur beinahe beliebig. Was genau die jeweiligen Stromwörter bezeichnen sollen, entgleitet der klaren Unterscheidbarkeit.

Das zeigt sich schließlich auch in den Textpassagen zu Twitter. Die Argumentation läuft auch dort Gefahr nahezulegen, dass es sich beim Strömen nicht nur um ein Konzept handelte. Berry stellt dem ein technisch erzeugtes, eigentliches Strömen gegenüber: »In fact, it can be argued that twitter is now one of the *de facto* real-time message buses of the internet.« (Ebd., 72; Herv. MD) Entscheidend ist, dass sowohl die Konzeptsprache als auch metaphorische Übertragungen durch die Annahme medientechnischer Entwicklungen auf einer nicht-metaphorischen, eigentlichen (»de facto«) Ebene erfüllt werden (ebd.; vgl. ders. 2011, 143f.). Diesen argumentativen Kurzschluss, der die *Rede* vom Strömen mit einem technischen Prinzip des Real-Time-Streams gleichsetzt, illustriert zuletzt auch folgende Stelle, in der Berry direkt an den Informatiker David Gelernter anschließt. »The traditional web site is static«, schreibt Gelernter, »but the Internet specializes in flowing, changing information. […] So it's not surprising that the Internet is now being overtaken by a different kind of cyberstructure.« (Gelernter 2010) Berry zieht aus dieser Passage folgenden Schluss: »This new ›cyberstructure‹ *is* the stream.« (Berry 2014, 73; Herv. MD) Durch die Passung der Rede vom Strömen und der angenommenen technischen Faktizität der Real-Time-Streaming-Ecology werden die sprachlichen Funktionen der Rede vom Strömen als Metapher, als Konzept oder als Fachvokabular nivelliert. An anderer Stelle heißt es noch: »These streams are *computationally* real-time and it is this aspect that is important because they deliver liveness, or ›nowness‹ to the users« (ders. 2011, 143; Herv. MD).[5] Der deskriptive Charakter der Rede

5 Das äußert sich auch in Stefan Heidenreichs Argumentation (2004). Er beschreibt das Online-Streaming über die »Metapher des Stroms«, vermerkt aber, dass sich »[d]ie Möglichkeit

vom Strömen entfällt unabhängig von seiner sprachlichen Funktion zugunsten einer angenommenen technischen Eigentlichkeit des Strömens. Annahmen zur Übertragung von Informationen und allgemeiner einem veränderten Informationsgeschehen, die weitgehend aus Metaphern und Konzepten des Strömens gewonnen werden, werden selbst zu einer medientechnischen Operationsweise. Das herbeigeschriebene Strömen von Informationen wird zur angenommenen medientechnischen Voraussetzung und nimmt die Position eines medientechnischen Apriori ein.

Die Beschreibung einer *in Echtzeit strömenden Ökologie*, die auf unterschiedliche sprachliche Funktionen und hiermit einhergehende Semantiken zurückgreift, erzeugt Widersprüche und verunklart die Argumentation. Für Lesende ist es schwierig, die Argumentation nachzuvollziehen. Außerdem stützt Berrys Argumentation Annahmen zu Medientechnik nicht nur durch die Rede vom Strömen, sondern räumt ihr auch eine Position ein, die Fragen der infrastrukturellen Kontrolle nur eine nachrangige Position beimisst. Dies unterstreicht Berry noch durch die wie selbstverständlich vorausgesetzte Bedingung, dass es sich beim Strömen von Informationen um ein immer schon geregeltes Informationsgeschehen handelt. Das erzeugt Probleme, die über argumentative Unstimmigkeiten hinausgehen.

Infrastrukturpolitiken

Eine präzise Kritik an Vorstellungen eines immer schon geregelten Strömens von Informationen bietet die Medienwissenschaftlerin Nicole Starosielski an. Das mit dem Titel »against flow« überschriebene Einführungskapitel in *The Undersea Network* (2015) macht deutlich, um welche Politiken es sich in Zusammenhang mit Infrastrukturen handelt. Vermittelt über die Materialität von Infrastrukturen spielt der Titel auf die Auflösung eingeschliffener und nicht mehr weiter befragter Vorstellungen der Rede vom Flow an. Um diese auszuführen, setzt Starosielski ihre Untersuchung bei der Beobachtung eines jüngeren Diskurses an: »Analyses of twenty-first-century media culture have been characterized by a cultural imagination of dematerialization: immaterial information flows appear to make the environments they extend through fluid and matter less.« (Starosielski 2015, 6) Die Autorin bringt kein Argument gegen den Flow selbst vor, sondern gegen die

des Streaming […] aus dem Verhältnis von Übertragungsraten und Sinnesschwellen [ergibt].« (Heidenreich 2004, 28f.) Daraus folgert er: »Sobald das Senden einer Datei weniger Zeit beansprucht, als es dauert, sie zu sehen oder zu hören, können akustische und optische Signale ›gestreamt‹ werden.« (Ebd., 29) Die Argumentation erliegt den Versprechen des Streamings: »Was in Datenströmen strömt, und das heißt hier: was in der Zeit abläuft und Zeit benötigt, ist das Einspeisen des Signals.« (Ebd., 27) In der Logik beanspruchte die Übertragung selbst keine Zeit. Die zurückzulegende raum-zeitliche Distanz wird durchgestrichen zugunsten der Vorstellung unmittelbarer Informationsübertragung (vgl. Sprenger 2015).

einhergehende Vorstellung der Immaterialität sowie die Vernachlässigung konkreter Umgebungen der Signalübertragung. Der Flow ist keine gezielt eingesetzte metaphorische Beschreibungsressource, sondern bezeichnet die Übertragung von Informationen beziehungsweise von Signalen (ebd., 14).

Darüber hinaus grenzt sich Starosielski von einer weiteren gängigen Vorstellung der Informationsübertragung ab. »Contemporary networks«, kritisiert sie, »are often imagined as a distributed mesh, in which individual nodes are multiply linked in an amorphous and flexible topology.« (Ebd., 11) Dementsprechend handele es sich bei Infrastrukturen der Informationsübertragung nicht um eine ständig veränderliche Netzwerkstruktur, in der Knotenpunkte permanent ihre Position veränderten und sich deren Bezüge zu anderen Knoten ständig erneuerten. Mit Blick auf die Kabelinfrastrukturen selbst trifft das nicht zu. »From the perspective of global cable infrastructure«, schreibt die Autorin weiter, »the actual geographic dispersion of signal paths is relatively limited, and the paths remain centralized in key locations.« (Ebd., 11) Die Infrastruktur sei vielmehr »wired rather than wireless; semicentralized rather than distributed; territorially entrenched rather than deterritorialized« (ebd., 10). Im Vordergrund stehen Unterseekabel, die einen Großteil des globalen Datenverkehrs übertragen und über deren Beschreibung die Medienwissenschaftlerin die Politiken benennen kann, die mit ihrer Verlegung, ihrem Betrieb, ihrer Wartung sowie mit Störungen einhergehen.

Ausgehend von der Materialität von Kabelinfrastrukturen untersucht die Autorin, in welchem Verhältnis Infrastrukturen zu ihren jeweiligen Umgebungen stehen. Das begreift die Gewässer und Meeresströmungen ein, aber auch Frachtschiffe oder die lokale Bevölkerung, die in der Nähe von Kabelstationen wohnt. All diese unterschiedlichen Umgebungen erzeugen »Reibungen«, die Betreiberfirmen so weit wie möglich einzuhegen versuchen: »Cable companies go to great lengths to protect against both real and imagined forms of interference. In order to facilitate smooth and reliable signal exchanges, they develop extensive social, architectural, geographic, and discursive strategies of insulation.« (Ebd., 17) Unterschiedliche Formen der Isolierung sollen gewährleisten, dass Informationen trotz der vielfältigen Umgebungen so reibungslos wie möglich übertragen werden. »All along transoceanic cable routes – at the cable station, the cable landing, and in the deep sea – cable owners, manufacturers, and investors reorganize these spaces in order to enable the continuous flow of electrical and political power.« (Ebd.) Der Flow entspricht an der Stelle der Idealvorstellung der Kabelfirmen: Die Ermöglichung einer ununterbrochenen Übertragung elektrischer Signale soll zugleich ihren politischen Einfluss sichern. Zugleich suchen die Firmen diese Wunschvorstellung auch umzusetzen, und zwar durch räumliche Praktiken der Einhegung einer Bandbreite an sozialen, ökonomischen sowie natürlichen Umgebungsfaktoren. Eine störungsfreie Infrastruktur soll durch eine gelingende Übertragung von Informationen entsprechend auch den »flow of […] political power« aufrechterhalten (ebd.).

Zugleich erfordert die Infrastruktur, nicht nur gegen Störungen isoliert, sondern in ihren jeweiligen natürlichen Umgebungen auch materiell befestigt zu werden. Am Beispiel einer Kabelverlegung durch die Arktis nennt die Autorin »strategies of interconnection to link not only to potential users of the network, but also to the existing resources in the Arctic and oceanic environment, including icebreaker ships and remote-operated vehicles that could aid in repairs.« (Ebd., 18) Bei den Umgebungen handelt es sich daher auch um einen »critical link in the construction of global communications, a place where signals are grounded.« (Ebd., 19)[6] Starosielski kommt deshalb zum Schluss, dass die globale Vernetzung nicht in einem dualistischen konzeptionellen Verhältnis von fest und flüssig zu verstehen ist. Ausschlaggebend ist im Folgenden, dass »global information flows are not positioned as equalizing, deterritorializing, and antithetical to fixed or hierarchical structures« (ebd., 21). Der Einsatz ihres Arguments besteht darin, Infrastrukturen konzeptionell als »fluid environment« zu betrachten, »in which our connections must be both insulated and grounded.« (Ebd.)[7]

Am Beispiel von Unterseekabeln, die das Informationsgeschehen in digitalen Kulturen wesentlich mit ermöglichen, zeigt die Medienwissenschaftlerin unterschiedliche Politiken auf. Dazu zählt auch die Frage nach Arbeit, die für die Installation, Wartung und Reparatur notwendig ist (ebd., 13), sowie der ungleich verteilte Zugang zur Infrastruktur: »Although our digital environment appears to be a space of mobility, radically changing every few years, the backbone for the global Internet continues to be sunk along historical and political lines, tending to reinforce existing global inequalities.« (Ebd., 12)[8] Hinzu kommt die Frage, wie

6 Die beiden Konzepte der Isolierung und der Verbindung ergänzen sich und sind nicht widersprüchlich: »The concepts introduced here«, unterstreicht Starosielski, »describe the dynamics by which the infrastructures of digital media are formed in relation to their environments.« (Starosielski 2015, 19) Sie führt weiter aus: »Although they appear to have opposing relationships to the environment (blocking it out versus harnessing it), insulation and interconnection are complementary strategies that regulate cable ecologies and stabilize circuits of transmission on a global scale.« (Ebd., 20)

7 Auch Starosielskis Beschreibung tendiert stellenweise dazu, die Rede vom Flow zu überdehnen. Zwar ist der Flow synonym mit dem Datenverkehr zu verstehen, aber der Einbezug des physikalischen Fachgebiets der Strömungsmechanik als Bezugsfeld für unterschiedliche Vorstellungen bewegter Flüssigkeiten zeigt, dass mit Vorstellungen des Fluiden argumentativ gearbeitet wird. Das fällt aber nicht ins Gewicht, da die Frage der Infrastrukturpolitik an zentraler Stelle steht.

8 Später verweist sie nochmals auf die historische Dimension. Sie schreibt, »our experience of global fluidity is made possible by relatively stable distribution routes that perpetuate conditions of uneven access along lines established a century ago.« (Ebd., 25) Dourish und Bell ergänzen exemplarisch, »despite the revolutionary and transformational rhetorics surrounding the development of networked information infrastructures, in practice they are as likely to reinforce as to destabilize existing institutional arrangements; […] information on the In-

die Übertragung von Informationen selbst geregelt wird. Das schließt Fragen der Netzneutralität und der Überwachung von Informationen mit ein.[9] Ein Fokus auf Infrastrukturpolitiken erlaubt schließlich auch zu fragen, wer Daten und Informationen produziert, speichert, weitergibt oder geheim hält. Auch wenn es sich hierbei um ganz verschiedene Untersuchungsebenen handelt, bilden Infrastrukturpolitiken die Grundlage der Beschreibung digitaler Kulturen. Sie stehen Annahmen einer medientechnisch bedingten Welt im Fluss diametral gegenüber. Vor diesem Hintergrund entfalte ich im Weiteren im Detail, wie Stromwörter die Theoriebildung dazu verleiten können, die politische Grundierung digitaler Kulturen außer Acht zu lassen. Ziehen kultur- und medienwissenschaftliche Texte die Rede vom Strömen als epistemische Ressource heran, um einen Medienumbruch beschreibbar zu machen, erschwert das von vornherein, Politiken medientechnischer Infrastrukturen einzubeziehen. Mir geht es nicht darum, diese im Einzelnen herauszuarbeiten, sondern darum, dass sie im Hinblick auf eine angenommene Welt strömender Informationen gar nicht erst in den Blick rücken.

In der folgenden Diskussion variiert, wie ausgiebig die jeweiligen Texte behandelt werden, da die Ausführungen vom Analysematerial abhängen. Das bezieht sich darauf, wie häufig die Rede vom Strömen gebraucht wird und welche Funktionen ihr in der Argumentation zukommen. In einigen der Theorieszenen, wie etwa bei Berrys *strömender Ökologie*, hängen ganze Argumentationen an den Stromwörtern. In anderen Fällen finden sich Stromwörter nur in einigen wenigen Passagen, die aber nicht weniger erhellend sind, was den Gebrauch der Rede vom Strömen angeht. Ich behandele Texte von danah boyd, Dirk Baecker, Stefan Heidenreich, Lev Manovich, Karen Knorr-Cetina und Alex Preda sowie Helmut Schwaab. Der Gegenstandsbereich der Argumentationen erstreckt sich von der Diskussion eines Medienumbruchs in Social Media und allgemeiner in Bezug auf das Internet, bis hin zu den Bildschirmen am Finanzmarkt sowie dem On-Demand-Streaming. Diese thematische Bandbreite soll verdeutlichen, dass es sich bei der Annahme einer Welt im Fluss nicht um einen abseitigen Spezialfall handelt, sondern um ein ernst zu nehmendes Anliegen der jüngeren Theoriebildung zu digitalen Kulturen. Die in diesen Arbeiten weitgehend unberücksichtigt bleibenden Infrastrukturpolitiken mache ich im Anschluss in weiteren Theorieszenen zum Thema, in denen die Texte vorwiegend auf Fragen der Überwachung von Information eingehen. Während die

ternet tends to be centralized in largely the same hands as that in other media.« (Dourish/Bell 2007, 416) Siehe weiter auch das Kapitel »Nodes« in Galloway und Thackers *The Exploit* (2007, 23-101; hier insbesondere 30). Zur Überstrapazierung der Rede vom Flow in Anschluss an Heraklit, siehe ebd., 156.

9 Einschlägig hierfür sind die Texte von Galloway 2004; Galloway/Thacker 2007; Holt/Vonderau 2015; Sprenger 2015; Thibault 2015; Thylstrup et al. 2021.

Autor:innen im ersten Teil der Diskussion verstärkt im kultur- und medienwissenschaftlichen Bereich zu verorten sind, befinden sich die nachfolgenden Arbeiten im zweiten Teil eher im Feld der Medienphilosophie. Die Argumentationen von Timothy Barker, Katherine Hayles, Anna Munster und Mark Hansen heben auf die Möglichkeit von Überwachung durch jüngste medientechnische Infrastrukturen ab. Sie verweisen jedoch darauf, ein dem vorgängiges, ursprüngliches und hiervon unberührtes Strömen von Informationen beschreibbar zu machen, dass unser allgemeineres Verhältnis zu Medientechnik grundlegend verändere.

2.1 Informationsströme in der Medienwissenschaft. Internet, Aufmerksamkeitsverhältnisse und fließende Umgebungen

Nach danah boyd sind wir Zeitzeugen eines umfassenden medientechnischen Umbruchs. Im Text *Streams of Content, Limited Attention: The Flow of Information through Social Media*, verbindet die Daten- und Medienwissenschaftlerin diesen Bruch mit sozialen Medien. »For the longest time, we have focused on sites of information as a destination; we have viewed accessing information as a process and producing information as a task. What happens when all of this changes?« (boyd 2010, 29) Der Text, den boyd in veränderter Form als Vortrag auf der techaffinen und unternehmensnahen *Web 2.0 Expo* präsentierte,[10] behandelt neue Formen der Aufmerksamkeitsökonomie, die mit veränderten medientechnischen Distributionswegen einhergingen. Das betreffe vor allem die Informationsübertragung. Informationen werden im Text sehr weit gefasst und als »social gossip«, »productive content«, »news« sowie auch »status updates« verstanden (ebd., 36). Indem andere Übertragungswege bedingten, dass solche Informationen in neuer Weise *strömten*, verändere sich gleichsam auch unsere Informationsgesellschaft (ebd., 28ff.). boyd stellt Social Media in Zusammenhang mit einer umfassenden, technisch ermöglichten Konnektivität von Nutzer:innen. Wir bewegten uns von der »Ära des Broadcasts« in eine Zeit, die im Zeichen der Vernetzung stünde: »For the last few *centuries*, we have been living in an era of broadcast media, but we have been moving to an era of networked media.« (Ebd., 28; Herv. MD) Hierin ändere sich auch, wie Informationen zugänglich seien und wer an ihrer Distribution beteiligt sei. Entgegen des zentralisierten Broadcastings erlaube die dezentrale Struktur des Internets eine Vielzahl an User:innen, die selbst Informationen senden könnten: »Internet technologies are fundamentally dismantling and reworking the structures of distribution.« (Ebd.) Social Media erzeugten demnach neue Wege, Informationen zu übertragen, womit sich wiederum verändere, wie *Information fließt*. Damit gehe

10 Der Aufsatz von boyd ist daher auch exemplarisch für das jüngere Unternehmens- und Start-Up-Vokabular zu Social Media.

einher, wie sich Nutzer:innen in dieser Umgebung positionieren müssten: »The goal is not to be a passive consumer of information or to simply tune in when the time is right, but rather to be attentive in a world where information is everywhere.« (Ebd., 29) boyds Interesse besteht darin zu erfassen, wie User:innen ihre Aufmerksamkeit in einer omnipräsenten Informationswelt sinnvoll ausrichten könnten. Die Argumentation beschreibt dies mithilfe des Flow-Konzepts des Psychologen Mihaly Csíkszentmihályi (2008). Der Text verwendet den Flow gezielt als epistemische Ressource, um den Übergang zu neuen Distributionswegen von Informationen im Sinne einer »Informationsökologie« zu plausibilisieren (boyd 2010, 32). Neben dem Flow-Konzept selbst nimmt die Rede vom Strömen und mit ihr verbundene Vorstellungen eine zentrale Funktion für den Text ein. Die Argumentation basiert maßgeblich auf Annahmen, die von der Rede vom Strömen abgeleitet werden und produziert argumentative Kurzschlüsse.

boyd beschreibt den Flow nach Csíkszentmihályi als einen paradoxen Zustand, der sich auf die Aufmerksamkeit beziehe. Im Anschluss an den Psychologen hält die Argumentation fest: »People reach a state where attention appears focused and, simultaneously, not in need of focus. The world is aligned and everything just feels right.« (Ebd., 27) In dieser recht offenen Beschreibung drückt sich gleich zu Beginn der Argumentation die Schwierigkeit aus, den Flow als einen Aufmerksamkeitsmodus treffend beschreiben zu können.[11] Die vage Formulierung, dass sich *alles richtig anfühle*, ist Csíkszentmihályis Konzept selbst geschuldet. Bei boyd zeigt sich das Ringen um eine treffende Beschreibungssprache (vgl. Gehring 2010, 216), und zwar gerade im Gebrauch metaphorischer Übertragungen: »[T]ime passes by and everything clicks.« (boyd 2010, 27) Ungeachtet dieser Unbestimmtheit arbeitet boyds Argumentation mit dieser Skizze des Flows. »If we consider what it means to be ›in flow‹ in an information landscape defined by networked media, we will see where Web 2.0 is taking us.« (Ebd., 28) Die Argumentation verschränkt drei unterschiedliche Aspekte miteinander. Dazu zählen erstens das psychologische Konzept des Flow-Zustands, zweitens Infrastrukturen der Informationsübertragung sowie drittens die Möglichkeit, mit dem Flow eine Prognose über die zeitnahe Entwicklung des Internets treffen zu können.

Zunächst führt die Argumentation boyds den Zusammenhang von Flow-Konzept und Internet an: »To be peripherally aware of information as it flows by,

11 Zentrales Anliegen des Psychologen war es, den sich der klaren Beschreibung entziehenden Zustand zu beschreiben, indem die Erledigung einer bestimmten Aufgabe ungeteilte Aufmerksamkeit erhält: »Yet we have all experienced times when, instead of being buffeted by anonymous forces, we do feel in control of our actions, masters of our own fate.« (Csíkszentmihályi 2008, 3). Csíkszentmihályis Beschreibungsanläufe reichen von »feel[ing] a sense of exhilaration« über ein »deep sense of enjoyment« bis hin zu »extraordinarily rich epiphanies« (ebd.).

grabbing it at the right moment when it is most relevant, valuable, entertaining, or insightful. To be living with, in, and around information.« (Ebd.) Diese aus dem Flow-Konzept bezogene Idealvorstellung, gleichermaßen konzentriert zu sein und dabei keinerlei Anstrengung aufbringen zu müssen, überträgt boyd auf User:innen von Social Media. Gilt für das Konzept Csíkszentmihályis, dass der Flow ein besonderer Aufmerksamkeitsmodus mit einer zeitlichen Begrenzung ist, übersetzt die Argumentation dies in einen Dauerzustand. Der Flow der User:innen halte permanent an, er wird zum regulären Dauerzustand.[12] Zudem sollen Nutzer:innen die Kluft überbrücken, dem Informationsgeschehen einerseits Aufmerksamkeit zu schenken und gerade nicht passiv gegenüber zu treten, aber andererseits Informationen nur *am Rande* mitzuverfolgen. Da allerdings auch die Informationen *im Fließen* begriffen sind, stellt sich ein Problem ein. Das übernommene Konzept, das sich der Rede vom Fließen bedient, steht der selbstverständlich gebrauchten Rede vom Fließen der Informationen gegenüber. Wie der Flow gemäß des psychologischen Konzepts mit dem Fließen der Informationen in Verbindung steht oder abzugrenzen ist, bleibt unklar.

In der näheren Erläuterung spitzt sich das Problem zu. Mit dem Verweis auf peripheres Wahrnehmen ist ein wesentliches Merkmal des Flow-Konzepts aufgehoben, und zwar die strenge – aber anstrengungslose – Fokussierung der Aufmerksamkeit bei der Ausführung einer Tätigkeit. Sogleich lockert boyds Argumentation auch den Bezug zu Csíkszentmihályi: »Being ›in flow‹ with information differs from Csíkszentmihály's sense of reaching a state of flow, since the former is not about perfect attention but is instead about a sense of alignment, of being attentively aligned with information.« (Ebd.)[13] Indem das psychologische Konzept umgearbeitet wird, nähert die Argumentation die Semantiken von Flow und Informationsströmen an – womit auch das Verhältnis zwischen Nutzer:innen und dem Informationsgeschehen umgeschrieben werden kann. Besonders wichtig ist die *aufmerksame Angleichung*. Gibt boyd zuerst noch Csíkszentmihalyi in eigenen Worten wieder mit »[t]he world is aligned and everything just feels right«, sind es jetzt die Nutzer:innen, die sich an Informationsflüsse anpassten (ebd., 27).

12 Auch bei Csíkszentmihályi ist die Zeiterfahrung im Sinne eines kontinuierlichen *Ablaufens* zugunsten einer als zeitlos erlebten Episode suspendiert. boyd beschreibt die dauerhafte Anwesenheit des Flows und geht auf eine verkürzte Übertragung des Konzepts von Csíkszentmihályi zurück. Würde mitreflektiert, dass dieser Zustand die Ausnahme und nicht die Regel ist, würde deutlich, dass die Übersetzung eines Modells, das lediglich als episodisch beschrieben wird, weder mit der Vorstellung des Strömens von Informationen als Dauerzustand, noch in Bezug auf die Aufmerksamkeitslenkung durch Social Media als *tool* aufginge.

13 Dieser Zustand weist sich nach Csíkszentmihályi nicht durch reine Passivität aus – im Gegenteil, wie Csíkszentmihályi gleich zu Beginn seines Buchs beschreibt: »The best moments occur when a person's body or mind is stretched to its limits in a voluntary effort to accomplish something difficult and worthwile.« (Ebd.).

Deutlich wird, dass boyd das Flow-Konzept anführt, um dieses Verhältnis der *Anpassung* beschreiben zu können. Daraus ergibt sich folgende Verschränkung: Sind User:innen *im Flow* und Informationen *im Fließen* begriffen, kennzeichnet sich das Verhältnis zwischen User:innen und Informationen als *im Fluss sein* mit dem *Fluss der Informationen*. Genauer ist die Aufmerksamkeit der User:innen in dem Sinne *im Flow*, als dass sie aufmerksam das Fließen der Informationen verfolgen sollen. Es gelte also, im Fluss zu sein mit dem Informationsfluss.

Dieses Verhältnis verkompliziert sich noch durch boyds Einbezug ausdrücklich markierter Metaphorik. An der zuletzt zitierten Stelle ergänzt die Argumentation: »Lately, technologists have been talking a lot about content streams or streams of information. The metaphor implied by ›streams‹ is powerful. The idea is that we are living inside the stream: adding to it, consuming it, redirecting it.« (Ebd., 28)[14] Der Stream wird entgegen der Informationsströme und dem Flow ausdrücklich als metaphorisch gekennzeichnet. Zugleich decken sich aber die »streams of information« mit dem Informationsfluss, dem User:innen sich angleichen sollen. Dergestalt verschränkt die Argumentation boyds ein abgeändertes Flow-Konzept, eine von »Technolog:innen« gebrauchte Metapher, sowie eine selbstverständliche Vorstellung des Fließens von Informationen. Folglich vermischen sich unterschiedliche Bedeutungen der Rede vom Strömen. Der Flow Csíkszentmihályis adressiert einen fokussierten, zeitlich begrenzten Zustand der Aufmerksamkeit. boyd wandelt dies zu einer peripher aufmerksamen Haltung der Nutzer:innen im Internet um, indem jene wiederum dauerhaft von Informationen umgeben seien, die wie selbstverständlich *fließen*. Der Einbezug der Stream-Metapher legt schließlich offen, dass die Vorstellung der Metapher darin bestehe, dass User:innen im Strom lebten, zu diesem beitrügen, ihn konsumierten und schließlich auch umlenkten. Somit zeigt die Aufnahme der Metapher des Streams eine Ambivalenz der Rede vom Fließen an, die in der Beliebigkeit ihrer Bedeutung und ihres Gebrauchs liegt: »The stream metaphor is about being in flow.« (Ebd.) Das ist der ausschlaggebende Einsatzpunkt meiner Kritik. Für die Argumentation macht es keinen Unterschied, aus welchen semantischen Bezügen die Rede vom Strömen entnommen wird. Was als fließend bezeichnet werden kann, lässt sich beliebig miteinander in Verbindung setzen. Gilt hierbei, dass ohnehin alles fließt, lassen sich scheinbar problemlos Konzept, Metapher und wie selbstverständlich gebrauchte Fließwörter eng führen. Die Parallelisierung ist verkürzt, denn die Rede vom Strömen wird beliebig und semantische Unterschiede übergangen. Das Konzept Csíkszentmihályis, die von Technolog:innen gebrauchte Metapher und die selbstverständliche Rede von der Übertragung der Informationen haben lediglich gemein, dass sie jeweils durch das gleiche – wenn auch leicht variierte – Wort bezeichnet werden. Als eine epistemische Ressource verbindet die Rede vom Strömen unterschiedliche Kontexte miteinander, zugleich berücksichtigt

14 Um wen es sich bei jenen Technolog:innen handelt wird nicht genannt.

die Argumentation aber die jeweils spezifische Bedeutung der Stromwörter nicht. Und das führt zu Unstimmigkeiten, die das theoretische Argument unterlaufen und zu Deutungsschwierigkeiten führen.

Diese Unstimmigkeiten werden später noch deutlicher und betreffen die Beschreibung der »Informationsökologie« (boyd 2010, 32). Deren Beschreibung speist sich sowohl aus technischem Vokabular als auch aus Annahmen, die sich auf Vorstellungen einer natürlichen Umwelt beziehen. Die an die Stelle des Broadcast-Modells tretende dezentralisierte, vernetzte und permanent Informationen übertragende Umgebung von User:innen, rahmt boyd ausdrücklich mit Naturvorstellungen. Die Argumentation bezeichnet die den Broadcast ablösende »Informationsökologie« (ebd.) als »Informationslandschaft« (ebd., 28; 36) und als »Informations-Ökosystem«, das sich »entwickelt« (»evolves«) (ebd., 34). Dieser Naturbezug verweist zunächst auf die selbstverständliche Annahme, dass medientechnische Infrastrukturen ohne Zutun gegeben seien und wie von selbst entstünden. Im Umkehrschluss verdeutlicht dies, dass die Rede von strömenden Informationen gerade auch von Vorstellungen eines in der Natur fließenden Flusses abhängt. Das zeigt sich in den Passagen, in denen eine vorgestellte Szenerie des Strömens entwickelt wird. Hierbei stellt sich eine Unstimmigkeit ein, die die Kohärenz der Vorstellung betrifft. User:innen müssten ihre Aufmerksamkeit dem Informationsfluss anpassen, lebten selbst aber auch innerhalb der sie umgebenden Informationsströme. Es entsteht ein Beobachterproblem, das schon im psychologischen Flow-Konzept angelegt ist und sich auf die Vorstellung von Ufer und Strom sowie deren Verhältnis bezieht.[15] Unklar ist, wo User:innen verortet sind. Nutzer:innen stünden sowohl am Ufer der Ströme als auch im Strom selbst. Sie müssten am Ufer stehen, wenn Sie ihre Aufmerksamkeit auf den Strom der Informationen richten sollen. Dazu benötigen sie einen festen Beobachterstandpunkt, von dem aus sie die Bewegung des Stroms und seine Veränderlichkeit nachvollziehen können.[16] Diese Vorstellung ist inkonsistent, da die von boyd beschriebene peripher aufmerksame Haltung der User:innen gegenüber den Informationen selbst *im Fluss* begriffen ist und die Web-Community schließlich selbst im Strom steht. Entsprechend müssten sich die Nutzer:innen aufspalten und sich gleichzeitig selbst beobachten.[17] Verloren geht damit, dass User:innen *im Flow mit dem Informationsstrom* im Sinne des *alignment* sein sollen.

15 Die Unschärfe des psychologischen Flow-Konzepts rührt daher, dass sich der Flow nicht beobachten lässt und sich damit der Beschreibbarkeit entzieht. In dem Moment, indem man einen solchen Zustand registriert, befindet man sich gerade nicht mehr *im Flow*, sondern auf einer nachgeordneten Beobachtungsposition, in der diejenige oder derjenige im Flow sich selbst als die oder der im Flow Befindende beobachten müsste.

16 Siehe zu diesem Beobachterproblem auch eine Kritik Blumenbergs an Heraklit: »Ein Spruch des Heraklit« (Blumenberg 2012, 103).

17 Nicht zu diskutieren ist an der Stelle die philosophische Fragestellung einer Einheit des Subjekts. Siehe zur Problematisierung des Strömens als Modell zur Subjektbeschreibung (etwa

Filterten sie zudem aus dem Informationsfluss die jeweils für sie relevanten Inhalte heraus (»grab«) (ebd., 28), wird die Vorstellung vom Strömen recht plastisch, als seien Informationen oder Online-Beiträge materiell abgreifbar. Streng genommen müsste es sich eher um ein Abschöpfen handeln, da boyds Argumentation ein Fließen der Informationen vorstellt, das dem Aggregatzustand des Festen gegenübersteht. Zusätzlich führt die Argumentation an, dass die Distributionsstruktur des Internets den Nutzer:innen eine »Redekanzel« zur Verfügung stelle, von der aus sie eigene »Inhalte« versenden könnten, »pushing out the content« (ebd.).[18] Eine Kanzel in diese vorgestellte Strom- und Uferszenerie einzufügen gestaltet sich als schwer, da die Nutzer:innen bereits sowohl im als auch am Strom der Informationen stehen und gleichermaßen mit dem Strom verbunden sind. Das Versenden von Informationen selbst erfolge schließlich über Kanäle: »Distribution is a process by which content creators find channels through which they can disseminate their creation.« (Ebd.) boyd zufolge fließen Informationen außerdem zwischen Nutzer:innen (»What flows across the network flows through edges«),[19] sie könnten die Informationen aber auch selbst *zum Fließen bringen*: »The ability to connect to others [...] allows us *to flow* information across space and time in impressively new ways.« (Ebd., 32; Herv. MD) Nutzer:innen würden selbst zu Vermittlungsinstanzen des Strömens, aber wenn Kanäle im Netzwerkmodell zwischen Knoten und Verbindungen gedacht werden, strömte die Information lediglich auf User:innen ein. Wie Nutzer:innen dann aber mit dem Fluss der Informationen *im Flow* sein sollen, also »aligned«, ist fraglich (ebd., 27).

Der Text boyds hebt über den Gebrauch der Rede von strömenden Informationen auf eine Anschaulichkeit des Fließens ab und bezieht aus Vorstellungen fließenden Wassers Attribute, die als Merkmale der Informationsübertragung übernommen werden. Gerade weil die Argumentation dies nicht ausdrücklich berücksichtigt, ergeben sich die Unstimmigkeiten in der Beschreibung: User:innen sind am und im Fluss, die Aufmerksamkeit fließt und ist dem Strömen anzupassen, die Bezüge zwischen User:innen fließen, schließlich bringen sie Informationen selbst zum Fließen. All das, was die Argumentation als fließend beschreibt, bezieht der Text unterschiedslos aufeinander. Durch die beim Wort genommene

bei James 1950 oder Husserl 2000) Gloy 1998, insbesondere 254-270; vgl. Blumenberg 2012, 108ff.

18 Später heißt es: »It's no longer about push; it's about pull.« (boyd 2010, 32)

19 Der Kontext hier ist der Aspekt der »Homophily«: »In a networked world, people connect to other people *like themselves*. What flows across the network flows through *edges of similarity*. The ability to connect *to others like ourselves* allows us to flow information across space and time in impressively new ways.« (Ebd.; Herv. MD) Dies spielt hier eine untergeordnete Rolle, da die Rede vom Strömen im Fokus steht. Siehe zur Problematik des Konzepts der Homophily in den Netzwerkwissenschaften und sozialen Medien, Chun 2018; Heinrichs 2020.

Rede vom Strömen zeigt sich, dass die Argumentation technisches und naturbezogenes Vokabular nicht nur eng führt, sondern in eine Einheit überführt und als dasselbe verhandelt. Das bliebe ohne Folgen, wenn die Argumentation nicht auf eben diese Szenerie angewiesen wäre. Die Vorstellungen vom Strömen der Informationen nehmen eine wesentliche Funktion für das argumentative Gerüst ein, was Konsequenzen für die Beschreibung medientechnischer Infrastrukturen und von Informationsübertragung hat. Dann sitzen Annahmen zur Übertragung den Vorstellungen des Strömens auf, medientechnische Infrastrukturen werden als natürlich Gegebenes betrachtet und das Strömen der Informationen ist lediglich eine Frage der Nutzung von Social Media. Die nicht stimmigen Vorstellungen führen dazu, dass das Argument theoretisch nicht belastbar ist. Hinzu kommt, dass die Frage nach Infrastrukturpolitiken nicht eingehend bearbeitet werden kann, weil sie nur schwer in die Stromszenerie eingearbeitet werden können.

Dabei nimmt die Kontrollfrage eine durchaus zentrale Position in boyds Diskussion ein. Die Ablösung der Broadcast-Epoche durch Social Media bedingte, dass Informationen *anders fließen* würden. Gemeint ist die Weise der Übertragung von Information: »With the barriers to distribution collapsing, what matters is not the act of distribution, but the act of consumption.« (Ebd., 30) Mit der Umstellung von einem zentralistisch organisierten Übertragungsmodell zu einer dezentralen Struktur der Social Media sei nicht der Aspekt der »Distribution« von Informationen ausschlaggebend, sondern derjenige der »Konsumption« (ebd.). Demnach würden hierarchische Strukturen zugunsten einer strömenden Informationsökologie aufgelöst. »Thus, the power is no longer in the hands of those who control the channels of distribution; the power is now in the hands of those who control the limited resource of attention.« (Ebd.) Auch wenn Kontrolle im Sinne der Lenkung von Aufmerksamkeit nur von einigen wenigen, potentiell jedoch allen ausgeübt werden könne, konnotiert boyd sie positiv. Gemäß ihrer Argumentation sind es die User:innen, die ermächtigt würden: »The old controllers of information are losing their stature« (Ebd., 34). Nutzer:innen selbst könnten Inhalte erstellen, kopieren, bearbeiten und verbreiten. Damit seien sie gerade nicht mehr von privaten oder staatlichen Programminstitutionen abhängig:

> Power is about being able to command attention, influence others' attention, and otherwise traffic in information. We give power to people when we give them our attention, and people gain power when they […] determine what information can and will flow across the network. (Ebd.)[20]

---

20 Dass Aufmerksamkeit vor allem an dezentrale Netzwerkmedien geknüpft wird, unterschlägt, welche Funktion die Aufmerksamkeitsökonomie im Rahmen von Medienökonomien immer schon hatte (etwa Auflagenzahl oder Einschaltquote). Treffend schreibt David Gugerli in seiner Kritik der Rede von der »Informationsflut«: »Gratiszeitungen stören als Flut höchstens jene, die sie in Zügen und Bahnhöfen wieder einsammeln müssen, RSS-Feeds zu abon-

boyd zufolge seien nicht alle User:innen in der Position, Aufmerksamkeit zu lenken. Ihre Argumentation beschreibt die Entstehung einer neuen Form des Umgangs mit Informationen in Social Media: »[W]hat we're seeing is the emergence of a new type of information broker.« (Ebd.) Dabei ginge es nicht nur darum, Social Media Inhalte zu sammeln und zu »kuratieren«, sondern denjenigen Informationshändler:innen gelte die Aufmerksamkeit, die entscheiden, welche Social Media-Inhalte im Web 2.0 fließen.

Umgekehrt gelte für alle anderen User:innen, wie sie mittels der richtigen medientechnischen »tools« der Überforderung durch Beiträge in sozialen Medien entgehen können (ebd., 36). In dem Zuge schreibt boyd:

> [T]he tools that consumers need are those that allow them to get in flow, that allow them to live inside information structures wherever they are and whatever they're doing. They need tools that allow them to easily grab what they want and to stay peripherally aware without feeling overwhelmed. (boyd 2010, 36)

User:innen benötigten demnach nur die richtigen Werkzeuge, um mit dem Angebot an Informationen mithalten zu können. Das vom Text vorgelegte medieninstrumentelle Argument steht der Frage gegenüber, welche Formen der Erstellung von Informationen und welche Infrastrukturpolitiken zu beschreiben wären. Der Argumentation nach ermögliche die angenommene infrastrukturelle Verschiebung lediglich eine Ermächtigung der User:innen. Im nächsten Schritt wird diese Infrastruktur nicht mehr berücksichtigt. Für alle *konsumierenden* User:innen im Strom gelte, dass der Informationsfluss stets von anderen User:innen erzeugt und gelenkt würde. Die Entscheidung, die Rede vom Strömen als epistemische Ressource heranzuziehen, verstellt den Einbezug der von Starosielski beschriebenen Politiken der Infrastruktur. Hierzu zählen weiter auch Fragen der Regulierung von Beiträgen in Social Media, der Überwachung sowie der Kehrseiten dieser angenommenen Ermächtigung. Stromwörter können nicht nur argumentative Unschärfen erzeugen, sondern zeichnen verantwortlich für ein weitgehend unkritisches Verständnis von Social Media. Dort, wo theoretische Arbeiten zur Beschreibung unserer Gegenwart gezielt Metaphern und Konzepte des Strömens einsetzen, erzeugen sie oftmals rhetorische und argumentative Unstimmigkeiten. Dies möchte ich an der Stelle mit mehreren kleinen theoretischen Versatzstücken veranschaulichen, die die Rede vom Strömen als Beschreibungsressource heranziehen.

---

nieren ist freiwillig, Mailinglisten lassen sich gut in den Abfalleimer leiten. Und von den dreihundert Fernsehkanälen, die ich empfangen kann, stört mich schon lange keiner mehr, ich schaue höchstens, was ich zur Aufnahme programmiert habe. Vom Bücher- und Zeitschriftenmarkt ließe sich Ähnliches sagen. Das meiste davon ist so spezialisiert, dass es getrost ignoriert werden kann.« (Gugerli 2012, 143)

Internet-Nutzer:innen in fließenden Umgebungen

Dass wissenschaftliche Texte zu digitalen Kulturen auf das Flow-Konzept Csíkszentmihályis zurückgreifen, ist nicht unüblich. Der Soziologe Dirk Baecker zieht ebenfalls den Flow aus der Psychologie heran, im Gegensatz zu boyd beschreibt er allerdings ein Unbehagen: »Aber weder fühlen wir uns in dieser Welt der elektronischen Medien wohl noch haben wir die Begriffe, sie zu verstehen. Praktisch jedoch bewegen wir uns in ihrem ebenfalls nicht zufällig so genannten ›Flow‹ wie die Fische im Wasser«. Er fügt noch »zur Kategorie des ›Flow‹« den Verweis auf Csíkszentmihályi an (Baecker 2017, 14). Weder erläutert er, warum diese Erfahrung »nicht zufällig« so genannt wird, noch warum er wie selbstverständlich auf ein psychologisches Konzept zurückgreift. So wie die Fische vom Wasser umgeben sind, seien wir umgeben vom Flow, den elektronische Medien erzeugten. Da sich der Flow nicht auf materielle Übertragungswege zu begrenzen scheint, deutet Baecker eine Allgegenwart dieser Flows an. Zugleich seien wir aber, auch psychologisch gesehen, im Flow mit diesem Flow der Medien. Der Vergleich ist schief. Zudem verzerrt noch der Zusatz *praktisch* das Im-Flow-Sein mit den uns ständig umgebenden Flows, da Csíkszentmihályi ausdrücklich auf eine Fokussierung der Aufmerksamkeit zielt, also das Gegenteil von Baeckers Ausführungen. Baecker und boyd erheben das Flow-Erlebnis sogleich zu einer auf Dauer gestellten Erfahrung einer medientechnisch bedingten Gegenwart, was wiederum beispielhaft ist für eine verkürzte Auseinandersetzung mit dem Flow-Konzept. Diese versteht den Flow nicht als ein zeitlich begrenztes Erlebnis, das unterschiedlichen Faktoren seiner Erzeugung unterliegt und darüber hinaus einen besonderen Stellenwert durch seine Seltenheit einnimmt.

Allgemeiner gefasst nimmt auch Stefan Heidenreich die Annahme auf, dass wir von Strömen umgeben seien und in sie *eintauchten*. Der Medienwissenschaftler zieht zwar nicht das Flow-Konzept der Psychologie heran, kommt im abschließenden Ausblick seines Buchs *FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts* (2004) aber zu einem ähnlichen Schluss wie boyd und Baecker. Er beschreibt, dass Informationsströme überall und permanent anwesend seien: »In jedem Fall wird sich die Welt der Datenströme mit einer Welt der realen Präsenz vermischen.« (Heidenreich 2004, 208) Der Autor grenzt dies sogleich wieder ein, denn er teilt in gewisser Weise das Unbehagen Baeckers: »Die Furcht, beide Welten könnten ununterscheidbar werden, bleibt bloße Hysterie, solange die Menschen und deren Körper sich nicht in der Datenwelt auf die gleiche Weise wie in der natürlichen Welt bewegen.« (Ebd.)[21] Heidenreich adressiert das »Gerede vom Eintauchen in virtuelle

21 Adriana de Souza e Silva spricht dagegen von hybriden Räumen. »A hybrid space«, schreibt sie, »is a conceptual space created by the merging of borders between physical and digital spaces, because of the use of mobile technologies as social devices.« (de Souza e Silva 2006,

Welten« sowie die »Phantasien über körperliche Erfahrungen im Netz«. Letzteren bescheinigt er, dass es »auf lange Sicht nicht geschehen« werde (ebd.). Ändern würde sich dagegen das Wesen der »Datenströme«. Er führt aus, dass »Informationen und Entscheidungen, die über die Datenströme zirkulieren, *fester* Bestandteil der Umwelt [werden], und es wird als ganz gewöhnlich erscheinen, daß sie ihren Anteil an Aufmerksamkeit beanspruchen.« (Ebd.; Herv. MD.) Wie in den vorangegangenen Beispielen stellen sich in diesen Textstellen ebenfalls Irritationsmomente ein. Einerseits schreibt Heidenreich tautologisch, dass die zirkulierende Bewegung von Informationen über das Strömen von Daten erfolge. In dieser doppelten Bewegung scheinen Datenströme eine bestimmte Vorgängigkeit zu beanspruchen, die sich schließlich in der Arretierung dieser Bewegungen äußert. Die Übertragung von Informationen, das heißt deren durch das vorgängige Strömen ermöglichte Zirkulation, wird stillgestellt. Sie werden zu einem *festen* Teil unserer Umgebung. Das mag zwar weniger ein Überstrapazieren der Rede vom Strömen sein und ist eher einer redensartlichen Wendung geschuldet. Aber in Zusammenhang mit der ausdrücklich auf Umgebungen angewendeten Rede vom Strömen läuft das Argument – wie bei boyd und Baecker – auf eine uns umgebende *Welt der Ströme* hinaus, in der eine stets über Stromwörter betonte Dynamik des Informationsgeschehens auf Dauer gestellt wird.

Der Historiker Dirk van Laak versetzt Informationsströme dagegen ganz konkret, wenn auch ungewollt in einen Stillstand. Im Buch *Alles im Fluss: Die Lebensadern unserer Gesellschaft* (2018)[22] gilt van Laaks Augenmerk der Funktion von Infrastrukturen für »unsere (post-)moderne Kultur, unser Alltagsleben, unser Bewusstsein und unsere Kulturtechniken« (van Laak 2018, 9). Strukturiert wird seine Untersuchung von einem »engeren, materiellen Begriff von Infrastrukturen, der zumeist Schienen oder Straßen, Röhren oder andere Leitungen meint, durch die etwas fließt.« (Ebd., 13) Auf Grundlage der »›technischen Fließräume‹« (ebd.) nach Castells und einer Erweiterung durch die Soziologin Elisabeth Heidenreich,[23] schreibt er: »In-

265f.) Den *konzeptionellen* Charakter dieses Raums, den sie über Castells *Raum der Ströme* entwickelt, setzten soziale Praktiken um: »Nevertheless, a hybrid space is not constructed by technology. It is built by the connection of mobility and communication and materialized by social networks developed simultaneously in physical and digital spaces.« (Ebd.) Informationsströme zeichneten wie selbstverständlich für die Hybridisierung verantwortlich, da sie physische und digitale Räume miteinander verbinden würden.

22 Im Titel mag zwar eine biologistische oder anthropomorphisierende Lesart technischer Infrastrukturen anklingen, die detailreichen Analysen des Buchs bestätigen das aber nicht.

23 Elisabeth Heidenreich nimmt eine »Zusammenschau der gesellschaftlichen, stofflichen und räumlichen Dimensionen technischer Netze« vor (Heidenreich 2004, 11). Mit der Bezeichnung »*technische Fließräume*« sucht sie den »Raumcharakter der großen Versorgungs-, Verkehrs-, Kommunikations- und Informationssysteme« zu fassen (ebd.; Herv. i.O.) Es gelte »auf deren zentrales Merkmal hinzuweisen: die dynamischen Fließprozesse in ihnen.« (Ebd.) Die Autorin überspitzt: »Würden weder Elektrizität noch Verkehr, weder Gespräche noch Daten

frastruktur erzeugt *Fließräume*, in die wir uns im Bedarfsfall einklinken, indem wir das Leitungswasser laufen lassen, den Strom anschalten, die Bahn besteigen oder ins Internet gehen.« (van Laak 2018, 13; Herv. i.O.)[24] Zum Internet führt van Laak schließlich aus: »Inzwischen basieren immer mehr politische, administrative, ökonomische und technische Vorgänge auf einem vermeintlich verlässlichen Internet, in welchem die ursprünglich partikularen Informationsströme immer stärker miteinander verschmelzen.« (Ebd., 240) Die Semantik des Flüssigen der Informationsströme erhält hier zugleich etwas Zähflüssiges. Die Ströme »verschmelzen« bislang noch nicht vollständig, aber zumindest »immer stärker« (ebd.).[25] Damit deutet van Laak einen Wechsel des Aggregatzustandes an, der die Erhitzung fester Stoffe betrifft, die sich in der Folge verflüssigen und bei der Abkühlung wieder erstarren. Der rhetorische Preis der Verbindung der Informationsströme ist, beim Wort genommen, dass sie nicht mehr fließen können und still gestellt sind.

Dagegen stellt der Medientheoretiker Lev Manovich seine vorgestellten User:innen in dynamische Verhältnisse ein. In einem Artikel auf der Homepage der *Software Studies Initiative* (2012) steht abermals ein medientechnischer Wandel im Vordergrund. Dieser bezieht sich auf die »Aufmerksamkeit« von Nutzer:innen. Ähnlich wie boyd und auch Berry bezieht er sich auf Nutzer:innen an den Bildschirmen smarter Geräte: »I want to suggest that in social media, as it developed until now (2004-2012), database no longer rules. Instead, social media brings forward a new form: a data stream.« (Manovich 2012) Abgrenzend von einer bestehenden Form, die noch mit der Informationssuche in einer Datenbank verknüpft sei, finde eine Dynamisierung fest geglaubter Strukturen statt. Weiter heißt es: »Instead of browsing or searching a collection of objects, a user experiences the continuous flow of events.« Neben der ununterbrochenen Erfahrung stellt Manovich die Echtzeit in den Vordergrund. »The most important event«, führt er zu dieser Erfahrung aus, »is always the one that is about to appear next because it heightens the experience of the ›data present‹.« (Ebd.) Die Argumentation zielt außerdem auf eine Unmittelbarkeit jenes Strömens von Daten. Sie deutet sich zunächst darin an, dass »[n]ew events appearing on top push the earlier ones from the immediate view.« Anschließend schreibt Manovich noch: »Even more immediate is Facebook Ticker that displays the updates instantly.« (Ebd.)[26] Diese Steigerungslogik einer noch unmittelbareren Unmittel-

in ihnen fließen, wären die technischen Systeme – einschließlich ihrer Netze – sinn- und bedeutungslos.« (Ebd., 11f.)

24 Beschreibbar wird eine binäre Schaltlogik, die ich im Kapitel *Geregelte Ströme* aufnehme.

25 Das heißt aber nicht, dass damit zugleich die sprachlich-reflexive Ebene, in der er Infrastrukturen verhandelt, eingerissen wäre, im Gegenteil. Er fügt an: »Diese Big-data-Technologien können aber wiederum mit enormen Folgewirkungen angegriffen oder missbraucht werden. Sicherheitsexperten befällt daher ein wachsendes Unbehagen, gerade in Bezug auf personenbezogene Daten und die Cybersecurity.« (van Laak 2018, 240)

26 Damit kommt die Berücksichtigung von Medialität gar nicht in Frage.

barkeit zeigt nicht nur die Faszination der Argumentation für Social Media an, sondern sie steht auch mit der beschriebenen Aufmerksamkeit der User:innen in Konflikt. »Watching the collective data stream formatted into a single column«, ergänzt er, »can be fascinating and mesmerizing. There is a pleasure in being ›in the stream‹, in watching rapidly growing conversation or a series of comments, in expectations about what new messages will appear next.« (Ebd.) Im Strom zu sein hieße, dass sich User:innen den Strömen in Form der auf dem Display versammelten Beitrage in Social Media anpassten. Offen bleibt, wie die hiermit aufgerufenen Ebenen widerspruchsfrei in Zusammenhang gebracht werden können. Die Rede vom Strömen legt die Argumentation beliebig aus. So heißt es zuletzt:

> And if you are switching your attention back and forth between the data stream and other social activities such as walking, talking with a friend, or doing homework, nothing important is lost because you can always scroll down to see the recent events you missed. Data stream can be called a quintessential modern experience […], but intensified and speeded up. (Ebd.)

Ähnlich der Argumentation boyds ist mit den angenommenen Strömen der Social Media ein weitaus größerer Rahmen adressiert als nur die Aufmerksamkeit von Nutzer:innen.[27] Die angeführten Beispiele teilen die Annahme, dass die medientechnische Umstellung auf ein neues Modell der Übertragung, das oftmals mit der Darstellung von Beiträgen in Social Media auf den Bildschirmen smarter Geräte verknüpft wird, mit einem Stromvokabular einhergehe, das für die theoretische Aufschlüsselung der Gegenwart metaphorisch und konzeptionell ausbuchstabiert werden müsse. Die Grundlage für die Abgrenzungen von einer vermeintlich statischen Struktur des Internets, vom zentralisierten Broadcast oder von fixierten Datenbankenarchitekturen, stellen Werbe- und Unternehmensvokabular bereit.

Börsenhändler:innen im strömenden Finanzmarkt

Auch Karin Knorr-Cetina und Alex Preda (2007) fokussieren eine Veränderung des Verhältnisses zwischen einer strömenden Umgebung und denen, die von ihr umgeben sind. Die Rede vom Strömen beschränkt sich nicht auf einzelne Absätze im Text, sondern bildet wie bei Berry und boyd die Grundlage der Argumentation. Im Text *The Temporalization of Financial Markets: From Network to Flow* arbeiten sie ein Konzept des Strömens heraus, das sie auf den computerisierten Finanzmarkt beziehen. Ihr Augenmerk liegt auf den technischen Systemen der Börse in den frühen 2000er Jahren und ihrer Verzahnung mit Wissenspraktiken. Die ethnografisch gestützte

---

27 Das zeigt sich auch in der These Nadav Hochmans zum »social media image«: »I show how the data stream re-conceptualizes a new understanding of time and thus suggests a new experiential mode of contemporary history.« (Hochman 2014, 2)

Untersuchung beschreibt das als Flow beschriebene Bildschirmgeschehen an der Börse. Die Rede vom Strömen der Informationen soll insbesondere in Form eines Konzepts veränderte Umgebungen beschreibbar machen.[28] Das Flow-Konzept und hiermit in Verbindung gebrachte Stromwörter sichern Annahmen eines medientechnischen Umbruchs vom Netzwerk zum Flow ab. Dabei stehen Überlegungen, wonach sich Informationsübertragung als permanent veränderlich charakterisiere, im Kontrast zu ethnografisch beschriebenen Vorgängen am Finanzmarkt. Indem ich die Stromwörter beim Wort nehme, lege ich die erzeugten argumentativen Brüche offen.[29]

Knorr-Cetina und Preda beschränken die Untersuchung auf den »Fremdwährungsmarkt« (Knorr-Cetina/Preda 2007, 117). Im Zentrum der Analyse steht die Finanzmarktarchitektur, die zunehmend durch medientechnische Infrastrukturen bedingt werde (ebd.). Das betreffe einen Finanzmarkt, der über Computerbildschirme organisiert sei, die sämtliche Transaktionen sichtbar machten.[30] Die Autor:innen schreiben: »In doing deals, all traders on the floors have a technological set at their disposal; most conspicuously, the up to five and more computer screens that display the market and serve to conduct trading.« (Ebd., 125). Was auf den Monitoren zu sehen ist, bezeichnen Knorr-Cetina und Preda als »Flow«. Und dieser sei keineswegs metaphorisch zu verstehen: »The notion of flow as used here is not to be understood metaphorically.« (Ebd., 129) Um diesen ausdrücklich nichtmetaphorisch zu verstehenden Flow näher zu beschreiben, ziehen die Autor:innen jedoch gezielt metaphorische Beschreibungen heran. Das Bildschirmgeschehen suchen sie mit der Vorstellung eines gewebten und sogleich wieder aufgedröselten Teppichs näher zu fassen: »The screen reality, in these markets, is like a carpet of which small sections are woven and at the same time rolled out in front of us.« (Ebd., 130) Textzeilen, die den Bildschirm verlassen, verbinden sie mit einer sich auflösenden Teppichstruktur, während sie hinzukommende Bildschirminformationen als die neu eingewebten Teppichfäden verstehen. »In other words«, spitzen sie zu, »the screen reality – the carpet – is a process« (ebd.).

28 Obwohl es sich um eine soziologische Studie handelt, eignet sich die Arbeit Knorr-Cetinas und Predas für die Analyse, da ein starker Fokus auf medientechnische Infrastrukturen und Informationsübertragung gelegt wird. Zudem ist die Rede von Informationsströmen ein zentraler Bestandteil der Argumentation.

29 Jedoch geht es mir weder darum, die akribische Beschreibung des Finanzmarkts in Abrede zu stellen, noch um eine Demontage der Argumentation. Darüber hinaus werden auch keine Schlüsse zum vielfach diskutierten High-Frequency-Trading gezogen (vgl. Beverungen/Lange 2018), noch das Börsengeschehen der frühen 2000er Jahre in seiner Komplexität wiedergegeben. Zur Annahme, der algorithmisierte und in Teilen autonom agierende Markt sei nicht mehr auf menschliche Entscheidungen angewiesen: Hayles 2017, 142-177.

30 Siehe auch Knorr-Cetina 2007, 709.

Die Vorstellung eines Teppichs als Prozess hinkt. Seine gewobenen Fäden mögen zwar den gestaffelten Textzeilen der Computerbildschirme ähneln. Allein die Verschiedenheit, in welcher Textzeilen einerseits, die textile Struktur andererseits erzeugt werden, zeigt, dass die anvisierte Übertragung schief ist. Wird der Flow eingesetzt, um als Konzept permanenter Veränderlichkeit gegen die Erfassung des Bildschirmgeschehens durch Raumkonzepte zu argumentieren (ebd.), ist die Vorstellung eines Teppichs eher kontraintuitiv. Abgrenzend von sozialwissenschaftlichen Konzepten des Strömens und des Fluiden (vgl. ebd., 131) betonen die Autor:innen aber, dass gerade der Teppich veranschauliche, was der Flow im Sinne eines natürlichen »river that flows« nicht beschreiben könne (ebd., 130). Diese Vorstellung umfasse lediglich die Bewegung einer »identical mass of water« von einer Position zur anderen, dabei handele es sich beim Bildschirmgeschehen um das Gegenteil: »*Rather, it is processual in the sense of an infinite succession of nonidentical matter projecting itself forward as changing screen.*« (Ebd.; Herv. i.O.) Der Flow charakterisiere sich als ununterbrochenes, stets in Veränderung begriffenes Informationsgeschehen auf den Bildschirmen, die permanent neue Informationen hervorbringen.

Dieses Flow-Konzept stößt beim Einbezug von Schilderungen konkreter Handelsgeschäfte auf Grenzen, die sich mit jener angenommenen Prozessualität im Sinne ständiger Veränderlichkeit nicht in Einklang bringen lassen. Gerade die Beschreibung des computerisierten Handels macht diesen Bruch sichtbar: »When buying and selling can be done onscreen and at the click of the mouse, the input (previously the order) and output (previously the execution and its documentation) become identical and *nearly* simultaneous occurrences.« (Ebd., 124; Herv. MD) Wichtig ist an der Stelle, dass der zeitliche Abstand zwischen dem Aufgeben eines Angebots und seinem visuellen Feedback nicht gleichzeitig stattfindet, sondern nur beinahe. Somit gesteht die Argumentation der verallgemeinernd beschriebenen Handelssequenz eine Abweichung vom Flow-Konzept zu. Der zeitliche Abstand zwischen Einspeisung der Information und deren Feedback benötigt eine gewisse Zeitdauer und markiert eine Verzögerung. Diese weicht aber vom idealen Flow ab, denn Verzögerungen und Wartezeiten sind darin nicht vorgesehen. Was stets in Veränderung begriffen ist, kann nicht zur gleichen Zeit auch unveränderlich sein – auch wenn das nur sehr kurze Momente betrifft. Deutlich zeigt sich diese Abweichung zwischen Flow-Konzept und dem ethnografisch beschriebenen Finanzmarktgeschehen auch in der Annahme, dass die Anzeige von Informationen *annähernd* in Echtzeit prozessiere: »Information is streamed as live or *near*-live coverage of the social world on traders' screens« (ebd., 125; Herv. MD). Indem die Verzögerung berücksichtigt wird, schreibt sich die Abweichung zwischen Flow und beschriebenen Finanzabläufen fort.[31]

---

31 Das betrifft auch die Beschreibung einer Sequenzialität des Finanzgeschehens. Hier greift das soziologische Modell der Konversationsstruktur, wonach der Finanzmarkt sich durch

Dass sich die ethnografischen Beschreibungen des Finanzmarkts nicht bruchlos mit dem theoretischen Flow-Konzept vereinbaren lassen, zeigen auch die Textpassagen, die auf die Aufmerksamkeit der Devisenhändler:innen eingehen. Dort heißt es: »Watching the market intensely (and analyzing what one watches) is also an analytically distinct stream of activities that results in preparedness – the readiness to respond reflex-like to trading challenges that appear onscreen.« (Ebd., 132) In der Interaktion von Börsenhändler:innen und Bildschirmgeschehen könne es, wie Knorr-Cetina an anderer Stelle schreibt, kein unmittelbares Wechselverhältnis geben – es bleibt bei »Sekundenbruchteilen« (Knorr-Cetina 2007, 725). Eine Annäherung an eine nahezu unmittelbare Reaktion der Devisenhändler:innen auf die sich verändernden Informationen auf den Monitoren ist zwar möglich, aber die Auflösung des zeitlichen Abstands, der zwischen Bildschirmanzeige und Reaktionszeit liegt, ist alleine aus Gründen der menschlichen Reaktionszeit nicht möglich. Die Autor:innen weisen außerdem darauf hin, dass die Aufmerksamkeit der Börsenhändler:innen selbst ströme, und zwar im Sinne eines »corresponding stream of activities« (Knorr-Cetina/Preda 2007, 130). Dieser Strom beziehe sich auf den Fluss des Finanzgeschehens, dem jene sich anpassten; oder kurz, »traders deal with the flux« (ebd., 131). Diese seien »well aware of the fluidity of markets« (ebd.).

Diese Fluidität ist an die Beschreibung eines Strömens von Daten gebunden. Die Autor:innen ergänzen sogleich zu den »data streams«, die den Ticker der Börse ablösten, die noch nicht computerisiert ist: »[N]ow the tickers' bare price-volume record of past transactions has evolved into a Bergsonian multiplicity of ›everything‹ relevant to the market« (ebd.). Diesen Bezug auf Bergsons Vitalismus führen Knorr-Cetinas und Predas noch in einer Anmerkung weiter aus. Bergson über Deleuze zitierend schreiben sie: »›For Bergson, the immediate data of consciousness are a qualitative multiplicity – a heterogeneity of things (e.g. feelings) that are also temporal‹« (ebd.; Anm. 14). Die *Daten* des Bewusstseinsstroms, die von einer philosophischen Warte Anfang des 20. Jahrhunderts theoretisch-spekulativ beschrieben werden, in die medientechnische Infrastruktur am Finanzmarkt zu übersetzen, erweist sich als fraglich. Dennoch dient die »Bergsonian multiplicity« dem Zweck, beobachtbare Vorgänge am Börsenplatz mit dem Flow-Konzept widerspruchsfrei in

technische wie menschliche Kommunikation auszeichne und turn-basiert sei. »The point is the projection and reconstitution of this reality as one that is *composite* and continually emerging *in a piecemeal fashion*. To return to the previous metaphor, it is the emergence of the carpet in *episodic pieces* contemporaneously with the agent's activity and *the short reach of the weave* that the notion of a flow as used here captures.« (Knorr-Cetina/Preda 2007, 131; Herv. MD) Angenommen wird, dass sich in die Veränderlichkeit des Informationsgeschehens auf dem Bildschirm *Episoden* im Sinne von Textsequenzen einschrieben. Das als »stückweise« markierte Prozessieren des Bildschirmgeschehens steht mit der ständigen Veränderlichkeit des Flows in Konflikt (ebd.).

Verbindung zu bringen. Alles, was strömt, kann unter der mit Bergson angeführten »multiplicity« versammelt werden (ebd.): Der Finanzmarkt, die Aufmerksamkeit, und Daten. Umgekehrt gilt, dass das, was strömt, zumindest in begrifflicher Hinsicht miteinander in Beziehung gesetzt werden kann. Eindringlich zeigt sich dies in einer Zusammenschau der Stellen in der Argumentation, in denen die Rede vom Strömen ist. Allgemein wird der Flow des Finanzmarkts durch Computerbildschirme erzeugt, und zwar im Sinne von »streaming epistemic systems« (ebd., 117); die Rede ist von der »screen reality as flow« (ebd., 131). Gleichermaßen strömen Daten und Informationen: »Information is streamed« (ebd., 123), »data streams« (ebd., 117), »information flow« (ebd., 125). Zudem gibt es einen »flow of data« (ebd., 120), einen »price-and-volume flow« (ebd., 123) sowie »transaction streams« (ebd., 132) und allgemeiner einen »trading stream« (ebd.). Zuletzt fließt auch die Zeit des Finanzmarkts selbst als ein übergeordneter »temporal flow of events« (ebd., 134). All das, was als strömend bezeichnet wird, ordnen die Autor:innen mit Bergson der Idealvorstellung des Flows zu. Der gewünschte Flow affiziert als Konzept durchweg alle beschriebenen Vorgänge am Finanzmarkt. Allerdings lassen sich weder die beschriebene Informationsübertragung oder die auf menschlicher Interaktion beruhenden Handelssequenzen, noch die Aufmerksamkeit der Börsenhändler:innen plausibel als permanent veränderlich und ununterbrochen erneuernd beschreiben.

Das Flow-Konzept arbeitet den Devisenmarkt selbst zum Flow um. Die Börsenhändler:innen werden Teil einer strömenden Umgebung, in der es gerade keine Vorgängigkeit technischer Übertragungsvorgänge gebe. Die Autor:innen schreiben ausdrücklich von einer »ontological fluidity« des Finanzmarkts (ebd., 129), die im Gegensatz zu unserer Auffassung einer Alltagsrealität stünde (ebd., 130). Sie suchen die Dominanz einer räumlichen Vorstellung von Umgebungen zugunsten von deren Zeitlichkeit aufzulösen. Dazu halten sie zunächst zu unserem Alltagsverständnis fest: »We see reality as a spatial environment that exists independently of us and in which we dwell and perform our activities.« (Ebd.) Das beziehe sich auch auf unser Verständnis der Bildschirmwelt: »The notion of a world onscreen also suggests spatiality; it suggests that the idea of a spatial environment can be extended to electronic domains as these become – for some of us – a place to work and live.« (Ebd.) Unsere Zeitvorstellungen hingen zu stark an der Vorstellung einer räumlichen Umgebung. Die Konsequenz sei: »We relate the existence of a life-world, of an environment, or of everyday reality more to the physical materiality of a spatial world than to any temporal dimension. We also express, one assumes, the durability of the physical world through spatial concepts.« (Ebd.) Mithilfe des ontologisierten Flow-Konzepts suchen die Autor:innen die Zeitlichkeit der Umgebung in den Vordergrund zu rücken. Denn: »The point is that the screen reality discussed is inherently in flux and has none of this durability.« (Ebd.)

Eben dies veranschlagen die Autor:innen für die Umgebung der Börsenhändler:innen am Finanzmarkt. »Traders«, führen sie aus, »perform their activities in a

streaming, temporal world; as the information scrolls down the screens and is replaced by new information, a new market reality continually projects itself.« (Ebd.) Die Börsenhändler:innen werden Teil einer Welt im Fluss. Entsprechend beschränkt sich der Flow nicht auf das Informationsgeschehen auf Bildschirmen, sondern der gesamte Finanzmarkt strömte: »It is this ontological fluidity of market reality that we want to capture with the notion of flow.« (Ebd.) Mag hier die »*notion* of flow« noch auf einen konzeptionellen Beschreibungscharakter des Flows verweisen (ebd.), reichen die Autor:innen umgehend die Erläuterung nach, dass es sich nicht lediglich um ein Konzept handele. »The defining characteristic is that flow refers to the level of reality itself, which we claim has been temporalized and streamed.« (Ebd., 129). Damit setzen Knorr-Cetina und Preda den zunächst als Konzept permanenter Veränderlichkeit zugerichteten Flow mit der Beschreibung der Informationsübertragung in medientechnischen Infrastrukturen gleich. Das heißt, dass die Infrastrukturen der Börse und die in der Argumentation vorgebrachten Idealvorstellungen des Flows in eine Passung überführt werden. Die Differenz zwischen den beschriebenen technischen Operationen des Informationsgeschehens und der konzeptionellen Beschreibung wird durchgestrichen. Die Annahme seiner technischen Eigentlichkeit löst den konzeptionell-deskriptiven Charakter des Flows ab, er geht in einer Ontologie des Strömens auf. Eine mit dem Flow verbundene idealisierte Vorstellung permanenten Wandels wird auf eine medientechnische Ebene übertragen und als deren genuine Eigenschaft verhandelt.

Die Ontologisierung des Flows geht auf einen angenommenen mediengeschichtlichen Übergang vom Netzwerk zum Flow zurück. Zentral ist die Informationsübertragung, die menschliche und technische Akteure aufeinander abstimme. »In networks«, so die Autor:innen, »coordination works relationship-by-relationship and node-by-node: relationships need to be established and maintained, information passes through relationships and is limited to them – hence the time lags, trust-needs and opacity of networks.« (Ebd., 126) Mit einem »relational vocabulary« des Netzwerkdenkens, so die Einschätzung, ließe sich das Bildschirmgeschehen nicht mehr treffend beschreiben: »The assemblage of hardware, software and information feeds that traders work with challenges concepts of contemporary information technologies as implying network structures and network society notions« (ebd., 125). Was technische Netzwerke nicht leisten könnten, setzten Computer um, die Transaktionen des Finanzmarkts in Echtzeit verarbeiteten und auf Bildschirmen darstellten. In der Konsequenz schreiben sie zur neuen medientechnischen Infrastruktur, »the systems involved are scoping rather than networking systems […], a term that foregrounds the presentational and reflexive capacities of some media that the relational vocabulary does not capture.« (Ebd.). Die aufgerufene Reflexivität bezieht sich auf ein visuelles Feedback von Informationen über Informationen am Finanzmarkt. Die Autor:innen schreiben: »There is no superordinate mechanism that reflects all the information in a network and

makes it available *simultaneously* to all concerned.« (Ebd., 126; Herv. MD) Genau dies leiste aber das »scoping system« (ebd.). Bildschirme bündelten ein Informationsgeschehen am Finanzmarkt und lieferten zugleich Information über den Status von Information.[32]

Damit schreibt sich die Annahme einer Unmittelbarkeit der Informationsvermittlung ein. Im Computerbildschirm finde eine Gleichzeitigkeit von Informationsübertragung und dem Feedback über diese Information statt, wobei das Feedback keine Zeit mehr beanspruchte: »Price and volume uncertainties, as well as delays in execution and coordination problems between technologies, have been virtually eliminated with computerized scopic systems.« (Ebd., 124). Dies droht die noch zuvor beschriebenen Dauern und unterschiedlichen Geschwindigkeiten computerisierter wie nicht-computerisierter Abläufe am Finanzmarkt zu nivellieren und ist technisch nicht umsetzbar. Um einen als permanent veränderlich ausgewiesenen Finanzmarkt in Echtzeit beobachten zu können, bedürfte es der fortwährenden Übermittlung eines unmittelbaren Feedbacks über den Status anderer Handelsplätze. Da solche Informationen in den Infrastrukturen des Finanzmarkts übertragen und verarbeitet werden müssen – sei es innerhalb eines einzelnen Börsenstandorts oder zwischen Standorten –, vergeht Zeit. Auch wenn dies in einem menschlichen Wahrnehmungsbereich stattfinde, der für Börsenhändler:innen nicht fassbar sei, ist das Finanzgeschehen bereits ein anderes, wenn die Information darüber auf dem Bildschirm sichtbar wird. Denn das Feedback über die eingespeiste Information und den veränderten Zustand des Markts bedarf ebenfalls einer Zeitdauer. Dieses muss den Weg zurücklegen, um über den veränderten Zustand informieren zu können (Sprenger 2015, 86ff.). Eine Gleichsetzung von Input und Output im Sinne eines zeitgleich erfolgenden Feedbacks über den Input kann es nicht geben. »Echtzeit kann nur bedeuten«, so Sprenger, »dass die Signale in der Geschwindigkeit ankommen, in der sie schnellstmöglich verarbeitet werden. Echtzeit liegt immer zwischen zwei Zeitpunkten und ist damit nicht instantan.« (Ebd., 101) Knorr-Cetinas und Predas Flow, der technikgeschichtliche Annahmen der Informationsübertragung plausibilisieren soll, ist ein Trugbild.

Mit der medientechnischen Veränderung in Form der Computerisierung der Börse entstehe eine neue Ontologie, die Knorr-Cetina und Preda mit dem Flow-Konzept beschreibbar machen. Der Text entwirft die Vorstellung eines Informationsgeschehens, dass insofern durch Informationsströme auf Dauer gestellt wird,

32 Knorr-Cetina grenzt das »Netzwerk« vom »scope« auch an anderer Stelle ab: »[N]etworks are *embedded in territorial space*, and they do not suggest the existence of reflexive mechanisms of projection that aggregate, recontextualize, and augment the relational activities within new frameworks that are analytically relevant to understanding the continuation of activities.« (Knorr-Cetina 2003, 8f.; Herv. MD) In der weiteren Abgrenzung ist die Rede von unmittelbarer Übertragung (»reflex-like (instantaneously) projected action«; ebd., 9).

als Informationen und Informationen über Informationen von Computern ohne Zeitverlust verfügbar gemacht würden. Informationen müssen gar nicht erst übertragen werden, vielmehr sind sie dann immer schon da. Die beschriebene »informational world« reinen Informationsgeschehens, die sich noch von der »material and embodied life-world« abgrenze und »entirely in a symbolic space« bestehe, erliegt einer Technikfaszination (Knorr-Cetina/Preda 2007, 117).[33]

TV-Flows und Internetfernsehen

In den Fernsehwissenschaften ist die Rede vom Strömen ebenfalls eine gängige Beschreibungsressource. Die Konjunktur von Stromwörtern ist nicht zuletzt Raymond Williams Konzept des Flows geschuldet (2005), das sich auf die Rezeptionshaltung im Analogfernsehen bezieht. Der Text des Fernsehwissenschaftlers Herbert Schwaab (2012) erneuert dieses Flow-Konzept. Er erweist sich als ein weiteres anschauliches Beispiel für die Diskussion, welche möglichen Probleme die Beschreibung medientechnischer Infrastrukturen mit Stromvokabular birgt. Schwaabs Argumentation stellt das Flow-Konzept dem Online-Streaming gegenüber und beschreibt, welche Aufmerksamkeitsverhältnisse mit dem Analogfernsehen und Streaming einhergehen. Vor dem Hintergrund des Internet-TVs strebt er eine »aktualisierte Betrachtung« von Williams Flow-Konzept an (Schwaab 2012, 116). Dazu nimmt der »einige Aspekte der Wahrnehmung, Programmgestaltung und Distributionsform des Fernsehens« in den Blick und grenzt sie »von den im Internet angebotenen Inhalten« ab (ebd.). Schwaabs Argumentation nimmt sich »so etwas wie eine Philosophie des ›Flow‹« vor, die auf eine »neue Rezeptionshaltung [zuläuft], die nicht nur vom Fernsehen im Internet, sondern auch vom Internet selbst hervorgebracht wird« (ebd.). Konkret beschreibt der Text den Flow des Fernsehens und grenzt ihn vom Internet-TV ab, da hier ein solcher nicht auffindbar sei. Um die Unterscheidung hervorzuheben, nimmt das Wortfeld, das mit der Rede vom Fließen verbunden ist, eine wesentliche argumentative Funktion ein. Die Bezüge zwischen metaphorischem, konzeptionellem und wie selbstverständlich gebrauchtem Stromvokabular verhalten sich dabei zum Teil widersprüchlich zueinander. Ich nehme die Rede vom Strömen beim Wort und zeige, dass gezielt gebrauchtes Stromvokabular die angestrebte Unterscheidung zwischen Analogfernsehen und Streaming verunklart.

33 Die Studie Knorr-Cetinas und Predas ist nicht zuletzt aus dem Grund interessant, weil sie im Ausblick weitere Bereiche andeutet, in denen das Flow-Konzept die neue Flow-Ontologie beschreiben könne: »Flow architectures are, presumably, not limited to financial markets; the temporalization of cultural diversity they imply, and their emergence in a global world, makes it likely that other areas (global terrorism, global science) will also develop similar characteristics.« (Knorr-Cetina/Preda 2007, 134f.)

Als Ausgangspunkt dient Schwaab der flüssige »Aggregatzustand«, den er dem Fernsehen über den Flow zuschreibt (ebd., 119). Bezieht sich der Flow von Williams ursprünglich auf eine als Einheit verstandene Programmstruktur und die möglichst andauernde Bindung der Zuschauenden an das (amerikanische, auf wenige Sender reduzierte) TV-Programm der 1970er (Williams 2005; vgl. Uricchio 2005, 237),[34] berücksichtigt Schwaab die jeweilige »Medienkonstellation«, in die das Fernsehen eingelassen ist (Schwaab 2012, 119). Dazu zählen etwa Fernbedienung und Videorekorder, mit deren Hilfe die Zuschauenden den TV-Flow nach eigenen Ansprüchen konfigurieren können. Schwaab gebraucht den Flow nicht streng nach Williams, der ihn als eine einzelne Sendeblöcke übergreifende Einheit versteht, die abgeschlossen ist. Stattdessen betont er gerade die Zerstückelung des TV-Programms, dessen einzelne Segmente wiederum vom Zuschauenden zu einem »neuen Gegenstand« zusammengestellt werden könnten (ebd., 121). Vorrangige Bedeutung nehme demnach »eine suchende Bewegung [ein], die sich nicht nur […] Überraschungen schafft (die vielleicht nur von kurzer Dauer sind), sondern dazu führt, dass wir als Zuschauer an etwas hängen bleiben« (ebd.). Damit gehe ein Aufmerksamkeitswechsel einher. Die Zuschauenden, erläutert der Autor, »widmen [sich] auf intensive Weise einem Gegenstand […], von dem sie nicht wussten, dass sie ihn gesucht haben« (ebd.). Um dies zu beschreiben, bedient sich Schwaab eines veränderten Flow-Konzepts nach Williams und bringt es in Anschlag, um die Beziehung zwischen Analogfernsehen und Zuschauer:innen zu beschreiben.

Schwaabs Argumentation möchte jenen Aufmerksamkeitswechsel nicht als eine »Überakzentuierung von Aktivität« auf Seiten der Zuschauenden verstanden wissen. Vielmehr gehe es um eine »Dialektik von Aufmerksamkeit/Nicht-Aufmerksamkeit […] die mit dem Fernsehen verbunden ist« (ebd., 121). Damit meint er vor allem das analoge Fernsehen. Entscheidend sei das offene Wechselspiel von Fernsehprogramm und Wahrnehmung, und zwar als »eine Dialektik zwischen dem segmentierten, linearen Strom des Flow des Fernsehens« und »unserer Wahrnehmung« (ebd., 122). In Momenten der Überraschung, nimmt Schwaab an, würde dem »Aggregatzustand dieses Stroms unmerklich eine andere, festere Form« verliehen. Dies grenzt der Autor vom Fernsehen im Internet ab: Solche Umschlagpunkte der Aufmerksamkeit gäbe es im Internet-TV nicht – und damit auch keinen Flow.[35] Die Zuschauenden seien dort als User:innen darauf angewiesen, dass sie immer schon wüssten, was sie suchten. Daher verorte sich diese Suche gerade nicht im Kipp-

---

34 Das Konzept nach Williams (2005) ist komplexer. An der Stelle beziehe ich mich jedoch nur auf die Aktualisierung durch Schwaabs Argumentation.

35 Schwaab führt an, dass nur »das dialektische Verhältnis zwischen Flow und Objekt eben den besonderen Objektstatus hervorbringt, der Fernsehen von anderen Medien unterscheidet« (Schwaab 2012, 119).

moment der Nicht-/Aufmerksamkeit, sondern bedürfe einer aktiven Aufrechterhaltung (ebd., 124).

Um den Unterschied zwischen Fernsehen und Internet-TV zu unterstreichen, setzt Schwaab gezielt Fließwörter ein. Diese stehen vor allem in Verbindung mit dem angenommenen flüssigen Aggregatzustand des Fernsehens. Analoges Fernsehen charakterisiere sich als »Fluss von Segmenten« (ebd., 125), die den »Programmfluss« bildeten (ebd., 126), der einem »formlosen, flüchtigen Strom« gleiche (ebd., 122). Das analoge »Endlosprogramm sorgt für einen Zeitfluss ohne Lücken« (ebd., 126), der durch einen ununterbrochenen »Fluss der Bilder« (ebd.) ermöglicht werde. Schließlich fließen auch die »Signale« des analogen Fernsehens (ebd., 127). Der durch dieses Stromvokabular weiter hervorgehobene flüssige Aggregatzustand bilde Schwaab zufolge den Ausgangspunkt für das »Zusammenspiel von Flüchtigkeit und Permanenz« (ebd., 122). Jedoch bricht diese argumentative Unterstützung durch das Stromvokabular mit Schwaabs Flow-Konzept. Die in der Argumentation suggerierte kontinuierliche Bewegung, die nicht nur ausdrücklich mit dem »Endlosprogramm« und dem »Zeitfluss ohne Lücken« (ebd., 126) beschrieben wird, sondern auch im stets fortlaufenden Bildfluss und dem ununterbrochenen »Fließen der Signale« vorgestellt wird (ebd., 127), können die Verfestigung der Aufmerksamkeit in Überraschungsmomenten nicht einfangen, welche Schwaab mit dem aktualisierten Flow-Konzept zu beschreiben sucht. Die Rede von einer Verfestigung steht der Beschreibung eines ungehinderten Fließens des Fernsehens gegenüber, das an den flüssigen Aggregatzustand gebunden wird; zumal der Text auf den Übergang zwischen den Zuständen *fest* und *flüssig* zielt, der im rein flüssigen Zustand nur schwerlich mitzudenken ist. Das geht auch auf einen Übersetzungsfehler des Flow-Konzepts zurück.

Schwaab übernimmt den Bezug zum Aggregatzustand von Fernsehwissenschaftler Hans Jürgen Wulff (1995), der den Flow nach Williams philosophisch akzentuieren möchte.[36] Wulff hat ein »Spannungsfeld« der »Prozesse kultureller Kommunikation« im Blick, die »zwischen ›Verfestigung‹ und ›Verflüssigung‹« wechselten (Wulff 1995, 38). Er argumentiert, dass »die Rede vom *flow* […] Bezug auf die Aggregatzustände [nimmt]« (ebd.; Herv. i.O.). In der Übersetzung der Aggregatzustände von Wulff zu Schwaab geht jedoch deren Plural verloren. Vorab beschreibt Schwaab

> die Sehanordnung des Fernsehens […] als eine Dialektik zwischen dem segmentierten, linearen Strom des Flow des Fernsehens […] [und] unsere[r] Wahrnehmung, die sich auf etwas ausrichtet und dem Aggregatzustand dieses Stroms unmerklich eine andere, festere Form verleiht (Schwaab 2012, 122).

---

36 Wulff verweist auf den Text Aleida Assmanns (1991), die ihre Denkfigur des Wechselverhältnisses von *fest* und *flüssig* wiederum von Georg Simmel bezieht.

Dies beschreibt nicht nur eine Verfestigung, die als Übergang zwischen zwei Aggregatzuständen zu verstehen wäre, sondern die Dialektik selbst findet zwischen dem flüssigen Aggregatzustand des Fernsehens und dem Übergang zwischen *fest* und *flüssig* statt. Hieraus ergibt sich ein Widerspruch, den flüssigen Aggregatzustand des TV-Programms und seine Verfestigung in der Wahrnehmung der Zuschauenden gleichzeitig zu denken. Die Beschreibung des Zuschauens als Flow kann das ungehinderte Fließen im Fernsehen und das verzögerte Fließen der Wahrnehmung nicht ohne Bruch zusammenführen. Der gleichmäßige und unveränderte Fortgang des TVs stünde dann einer Verzögerung gegenüber, die sich weder auf eine Verlangsamung der Wahrnehmung beziehen kann, noch auf die des Programmflusses. Ließen diese sich tatsächlich verfestigen, handelte es sich im einen Fall um eine physiologische, im anderen um eine technische Störung. Auch wenn der Text mit der Dialektik auf die qualitative Umwertung des Geschauten durch die Zuschauenden zielt, steht er vor dem Problem, eine zeitliche Kontinuität des TV-Programms und Umschlagmomente der Aufmerksamkeit von Zuschauer:innen miteinander verbinden zu müssen.

Die Rede vom Strömen steht der Aktualisierung des Flow-Konzepts mithin im Weg. Weiter betrifft das auch die Abgrenzung des Flow-Konzepts vom Internet. Ähnlich wie Schwaabs Text den TV-Flow durch Fließwörter argumentativ stützt, kennzeichnet er das Internet durch deren Ausbleiben. Da dort kein Flow beschreibbar sei, finden sich in der Argumentation nur Abgrenzungen zum Fließen. Beim Internet handelte es »sich nicht um einen Strom, in den man sich einklinken kann oder auch nicht« (ebd., 127). Hier würde auch »kein Programm« angeboten – entsprechend gäbe es auch keinen *Programmfluss*. Vielmehr zeichnete es sich lediglich durch »Myriaden von eigenständigen, kurzen Texten« aus (ebd., 126). Diese müssten außerdem erst aufgerufen werden, denn das »Internet läuft nicht weiter, wenn es nicht an ist; es läuft nicht einmal, wenn es an ist« (ebd.). Im Internet könne es keinen Flow geben, denn die »Daten schlafen auf den Servern« (ebd.). Dass der flüssige Aggregatzustand des Fernsehens im Internet-TV entsprechend nicht vorhanden sei, verdeutlicht der Text, indem auch die Rede vom Fließen nicht oder nur abgrenzend zu finden ist. Exemplarisch verdeutlicht eine Textpassage, dass diese Unterscheidung bereits durch die Fließwörter wieder aufgebrochen wird:

> Denn die Daten strömen nicht, sie werden aufgerufen, kommen dann in Paketen bei uns an und werden wieder zu ganzen, wahrnehmbaren und lesbaren Gegenständen zusammengesetzt. Zwischen dem Fließen dieser Daten und dem Fließen der Signale, die das analoge Fernsehen charakterisieren, gibt es relativ wenige Ähnlichkeiten (ebd., 127).

Vermittelt über die Rede vom Strömen grenzt Schwaabs Argumentation einen Nicht-Flow des Internet-TVs vom analogen TV-Flow ab. Im Internet würde der Flow durch die »Unterbrechung« verunmöglicht, was seiner »technischen Kon-

figuration« geschuldet sei (ebd., 126). Irritierend ist, dass aber fließende Signale gleichermaßen dem Fließen und Nicht-Fließen der Daten gegenüberstehen. Auf semantischer Ebene wird nicht deutlich, wie sich das Fließen der Daten von dem der Signale unterscheidet. Einerseits *fließen* beide, andererseits *strömen* die Daten nicht.[37] Das Stromvokabular hebt die Differenzierung zwischen Internet-TV und Analogfernsehen auf. Schwaab will die Unterbrechung des Internets als sein diskretes Vermittlungsmoment vom analogen Flow als Umschlagpunkt der Aufmerksamkeit abgrenzen, welches gerade keine Unterbrechung, sondern eine Verzögerung sei. Doch dergestalt wird die Differenz von den Fließwörtern eingeebnet. Die Rede vom Zeit- und vom Bildfluss führen dies fort, indem sie sich auf die menschliche Wahrnehmung des Gesehenen beziehen. Daher können sie kaum allein auf Seiten des Analog-TVs verortet werden.

Das Problem besteht darin, dass sich die Unterscheidung von Fließen und Nicht-Fließen nicht aufrechterhalten lässt. Geschuldet ist das den unterschiedlichen sprachlichen Funktionen der Rede vom Strömen, deren variierende Semantiken nicht ausreichend berücksichtigt werden. Die Unterscheidungen zwischen vertrauten und daher nicht mehr thematisierten Worten (Bildfluss, Zeitfluss), zu dem auch als technische Fachtermini ausgewiesene Wörter zählen (Signalströme, Datenflüsse), der metaphorischen Rede im gezielt rhetorischen Sinne (Aggregatzustand) wie schließlich dem Flow-Konzept und seinen Varianten heben die angestrebten Differenzierungen auf (vgl. Uricchio 2005, 234f.). Dies schränkt bereits auf sprachlicher Ebene das Vorhaben ein, Fernsehen und Internet-TV eindeutig voneinander zu trennen. Die Rede vom Fließen soll als argumentative Unterstützung dienen, um die Argumentation zu plausibilisieren. Dies unterlaufen jedoch die metaphorischen Vorstellungen vom Fließen wie auch die unterschiedlichen semantischen Gehalte.[38]

---

37 Schließlich ersetzt die Rede von Paketen, die aufgerufen und versendet werden, das Nicht-Strömen der Daten. Und dem steht wiederum ein Ebenenwechsel gegenüber, den die Fließwörter gleichermaßen ermöglichen und brechen lassen. Das ununterbrochene Fließen, das dem Analogfernsehen technisch als *Signalfluss* eingeschrieben ist, muss sich auch hier wieder auf das umgearbeitete Flow-Konzept beziehen, um zu funktionieren.

38 Der Text ist beispielhaft für Beschreibungen, die Williams Flow-Konzept auf Programminhalte, Sendeformate, usf. beziehen (Kackman et al. 2011; Uricchio 2005). Weiter bezieht die dargelegte Kritik solche wissenschaftlichen Arbeiten ein, welche die metaphorische Vorstellung fließenden Wassers als Beschreibungsgröße des Fernsehens hinsichtlich medientechnischer Infrastrukturen zu beschreiben suchen (Kompare 2006). Das schließt auch die Nutzung der Aggregatzustände als argumentative Hilfe ein, insofern diese wörtlich verstanden werden (vgl. Bickenbach/Maye 1997). Paradigmatisch für den verallgemeinerten Gebrauch der Rede vom Strömen ist folgende Passage: »Intimität im Reality TV wirkt daher wie ein Strom: Sie kann von der Sendung, welche sie hervorgebracht hat, in andere Formate, Plattformen und Produkte fließen […]. In seiner ökonomischen Dimension bestimmt dieser Intimitätsstrom

Die Beziehung zwischen Beschreibungssprache und der spezifischen Weise, wie der zu beschreibende Gegenstand hiermit verfertigt wird, reflektiert die Argumentation nicht ausreichend. *Der* Flow und *der* Stream lassen sich nicht pauschal aufeinander beziehen und miteinander vergleichen, weder über ihre gemeinsame Rahmung durch die Fernsehwissenschaft, noch über eine geteilte metaphorische Vorstellung des Flüssigen. Die jeweiligen Kontexte der Fließwörter und deren hierdurch bedingte Deutungen erweisen sich als zu unterschiedlich, um unkommentiert miteinander verbunden werden zu können. Die Selbstverständlichkeit, was mit der Rede vom Fließen jeweils gemeint ist, erzeugt argumentative Probleme.

2.2 Flows in der Medienphilosophie. Unbewusste Ströme und fließende Verschaltungen

Die dargelegten medienwissenschaftlichen Arbeiten beschäftigen sich überwiegend mit veränderten Aufmerksamkeitsverhältnissen in digitalen Kulturen. Doch auch in Arbeiten, die tendenziell der Medienphilosophie zuzuordnen sind, finden sich zahlreiche Texte, die sich mit den Konsequenzen einer zunehmenden Computerisierung auseinandersetzen. Dass hierbei verstärkt Fragen der Medialität im Vordergrund stehen, zeigt die Literatur- und Medienwissenschaftlerin Katherine Hayles deutlich. Der Aufsatz *RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments* (2009) bezieht sich auf das Verhältnis von Menschen und ihren zunehmend computerisierten Umgebungen (Hayles 2009, 48), die Hayles am Beispiel von RFID-Chips veranschaulicht. Die Argumentation verweist zunächst auf mögliche Infrastrukturpolitiken, und zwar den Gebrauch der Medientechnik im Rahmen von Überwachung, konzentriert sich jedoch auf eine der Überwachung noch vorgängige, grundlegendere Veränderung durch smarte Umgebungen. Diese bezieht sich auf unser Selbstverständnis einer Subjekt/Objekt-Trennung (vgl. ebd.). Um beim Einreißen dieser Trennung aber keine Verdinglichung des Menschen vorzunehmen, werden kurzum die den Menschen umgebenden technischen Objekte belebt. Die computerisierte Umgebung bezeichnet Hayles, in Anlehnung an zwei Science-Fiction-Romane, als »animistic environments« (ebd., 50). Weiter heißt es in ihrer Argumentation: »My focus here will be on literary narratives and what they suggest about the possibilities for ethical action in *environments made animate* through embedded sensors, communicators, and actuators.« (Ebd., 56f.; Herv. i.O.)[39] Ausgehend von der Erzählung im Science Fiction Roman *Cloud Atlas*

nicht nur die mediale Spezifik des Fernsehens, sondern unterstützt die Warenströme, welche selbst wiederum die Programmgestaltung des Reality TV bestimmen.« (Kavka 2012, 103)

39 Zur Kritik an der unvorsichtigen Übertragung animistischen Denkens in Gegenwartsbeschreibungen siehe Hornborg 2017; vgl. Bella/Stürmer 2022.

von David Mitchell, weist Hayles der Protagonistin *Somni* eine Stellvertretungsfunktion für uns zu. In Bezug auf unsere gegenwärtige Beziehung zu rechnenden Umgebungen führt sie aus:

> [T]he RFID technology of Sonmi's world (and ours), embedded pervasively to create context aware and animate environments, is transformed through a series of historical contingencies back into an animistic religion that, for the Greeks and early western culture, was perhaps the original version of animate environments. (Ebd., 61)

Diese belebten Umgebungen technischer Objekte, die Hayles aus dem Roman auf computerisierte Umgebungen der Gegenwart überträgt, stellt sie nicht dem Menschen, sondern der menschlichen Kognition gegenüber. Ziel sei hierbei »to arrive at a fuller, richer, and more adequate view of human cognition without making humans vulnerable to being reduced to thinghood.« (Ebd., 66) Diese Kognition bildet für Hayles posthumanistischen Ansatz eine gemeinsame Ebene, auf der Mensch und Technik miteinander verbunden seien. Daher gelte es »to re-think the ways in which human cognition *is like* RFID technologies in that it is multi-layered, context-aware, and capable of generating novel meanings and interpretations« (ebd.; Herv. MD).[40] Auf dieser gleichermaßen verdinglichten wie belebten Ebene animistischer Umgebungen glichen sich Menschen und deren computerisierte Umgebungen an. Erst aber »flows« stünden Gewähr für eine Verbindung beider. Hayles entwirft »a world where human action is coordinated with complex virtual/actual environments characterized by flows and relations between many different agents, including non-human ones, *tied together* through distributed cognitive networks« (ebd., 53; Herv. i.O.).[41] Was genau diese Ströme sind bestimmt der Text nicht näher. Das gilt auch

---

40 Somit wird gerade eine durch die kognitionswissenschaftliche Forschung untermauerte Verdinglichung des Menschen eingeführt. Menschliches Denken und Wahrnehmen werden auf eine kognitionswissenschaftliche Beschreibung reduziert – wie gerade in einer späteren Arbeit Hayles (2017) noch deutlicher wird –, deren Beschreibung allgemein genug ist, um eine Analogie von menschlicher Kognition und dem Rechnen von Computern herzustellen: »Human cognition, for its part, arises from contexts that include sensory processing, which interprets information from the environment and gives it meaning within this context; the meaning that emerges from these processes undergoes further interpretation and transformation when it reaches the central nervous system; these meanings are transformed yet again as the CNS [central nervous system] interacts with the neo-cortex, resulting in conscious thoughts.« (Hayles 2009, 67) Die Beschreibung menschlicher Kognition ist selbst durchdrungen von einem informationstechnischen Vokabular, Halyes schreibt vor der Folie einer technizistischen Auffassung des Menschen. Zur historischen Aufarbeitung der Prägung des Felds der Kognitionswissenschaften durch die Kybernetik, siehe Jean-Pierre Dupuys *On the Origins of Cognitive Science. The Mechanization of the Mind* (2009).

41 Dazu zählen auch nicht weiter erläuterte »subterranean flows«, wenngleich diese sich auf die Romanhandlungen beziehen (Hayles 2009, 50).

für die Unterscheidung von »flows« und »relations« sowie deren Bezügen zueinander (ebd.). Deutlich wird aber, dass der Text ein den Menschen mit Medientechnik verbindendes Informationsgeschehen adressiert, welches in der Vorstellung restloser Vernetzung aufgeht.

Hayles Argumentation verweist mittels der Kognition auf eine der Überwachung vorgängige und somit unverstellte medientechnische Ebene, die sie schließlich als ein nicht näher bestimmtes Strömen beschreibt. Damit nimmt die Rede vom Flow als selbstverständliche Chiffre eines vernetzenden Informationsgeschehens die Stelle eines medientechnischen Aprioris ein. Dies stützt sich auf einer Faszination für die Eigentlichkeit von Medientechnik, der konkrete Formen der Überwachung erst nachträglich aufgepfropft würden. Rechnende Umgebungen wären dann an sich in einer angenommenen ursprünglichen Form apolitisch.[42] Vor dem Hintergrund von Starosielskis beispielhafter Beschreibung der Infrastrukturpolitiken kommt der Text nicht über eine faszinierte Beschreibung von Medientechnik hinaus.

Diese Faszination teilt die Film-, Kunst- und Medienwissenschaftlerin Anna Munster. Munsters Buch *An Aesthesia of Networks* (2013) schließt an die Überlegungen von Hayles direkt an. Die drastisch als »wake-up call« gerahmte Argumentation setzt bei der Allgegenwart medientechnischer Informationsnetzwerke an (Munster 2013, 3), wobei auch hier das Verhältnis von Menschen und technischen Objekten im Vordergrund steht. Ihrer Argumentation geht es darum, ein Denken der Relation freizulegen, das sich in technischen Netzwerken bereits vollziehe. Denn, so einer der Kernaspekte der Argumentation: »It is at this level of imperceptible flux – of things unforming and reforming relationally – that we discover the real experience of networks.« (Ebd.) Die Rede vom Strömen bezeichnet die Herausbildung und Umformung von Relationen im Sinne eines fortwährenden Werdens.[43] Der gerade nicht wahrzunehmende Strom entspreche einem Relationierungsgeschehen von Netzwerken, das gerade keine Unterscheidung zwischen Mensch und technischen Objekten vornehme. Somit differenziert Munster zwischen nicht-wahrnehmbaren Netzwerkprozessen und deren Effekten, die uns jedoch *anästhesieren* und den Einblick in das eigentliche Geschehen verstellten. Daraus folgte die Notwendigkeit, diesem Strömen der Netzwerke gewahr oder vielmehr bewusst zu werden.

Um auszuführen, worum es sich bei der aufzudeckenden »experience« handelt, bezieht sie William James radikalen Empirismus ein. Sie schreibt: »James starts with

---

42 Auf die Fetischisierung von Medientechnik gehe ich im folgenden Kapitel ausführlich ein. Dort stehen Texte im Fokus, die die Rede vom Strömen der Daten und Informationen ausdrücklich an einen (strömenden) Kapitalismus koppeln.

43 Kurz darauf konkretisiert Munster dieses Werden: »This begs the question of how we diagram networks *as* dynamic and temporally constituted and propelled.« (Munster 2013, 3; Herv. i.O.)

experience. He does not presume its quality or facticity; rather, he urges us to understand the making of experience at […] a ›molecular level‹.« (Ebd., 7) Munster ergänzt:

> For James, experience is loosely wrought; hanging together through varying relations of proximity among things as these bump up together, pass into one another, sediment, and change. Relations should not be thought of as ground, as is connectivity in the contemporary figure of the network. Relations are always actively forming (ebd.).

Um den Einbezug von James zu plausibilisieren, verweist Munster darauf, dass sich bei James wie auch in Beschreibungen von technischen Netzwerken gleichermaßen das Liquide finde: »James's deployment of flows and streams – the general liquidity that suffuses his philosophy – knits him together with the by now all too familiar conceptions of data coursing through the networked world.« (Ebd., 8) Um ein Denken der Relation bei James für Relationierungsvoränge in Netzwerken anschlussfähig zu machen, bedient sich Munster gezielt der Rede vom Strömen und Flüssigen. Naheliegend sei, unsere eingeschliffenen Vorstellungen von der Informationsübertragung an James zu binden. Zugleich spricht Munster in diesem Zusammenhang von einem »double-edged sword«, denn: »Its rather perfect fit with a flowing universe of information could just lull us into a more prolonged seduction by the ›figure‹ of the network and its anesthetic effects.« (Ebd.) Diese Reflexion führt der Text noch genauer aus. »On the one hand«, erklärt Munster, »the Jamesian conception of experience maps neatly onto a networked world of streaming interconnected data. On the other hand, to understand James's notion of concatenation as mere networked connectivity would be a grave mistake.« (Ebd.) Überraschenderweise geht es Munster nicht darum, den »rather perfect fit« zu entkräften, der sich allein durch die gezielt eingesetzte Rede vom Fließen und Flüssigen einstellt. Sondern es geht um die nachdrückliche Differenzierung zwischen einer wahrgenommenen liquiden Welt, deren eigentlicher »imperceptible flux« (ebd., 3) auf einer nicht wahrzunehmenden Ebene erst durch das *flüssige Denken* nach James freigelegt werden müsse. Obwohl es offensichtlich erscheine, die Datenübertragung in einem *verflüssigten Universum* mit James zu beschreiben, erlaube wiederum erst James *liquide* Philosophie, das nicht wahrnehmbare Netzwerkgeschehen zu beschreiben.[44]

Die Differenzierungen werden durch die Rede vom Strömen unterlaufen. Ähnlich wie in einigen der Theorieszenen im ersten Teil des Kapitels, erweist sich als Pro-

---

44 Weiter heißt es: »Whereas the current figuration of an interconnected world only offers us yet another connection, another ›friend‹, another ›node‹ in the network, the Jamesian conception of relations as the stuff of experience is concerned with the radical novel.« Direkt anschließend, ähnlich wie bei Knorr-Cetina/Preda, untermauert Munster mit James: »›Time keeps budding into new moments, every one of which presents a content which in its individuality never was before and never will be again‹.« (Ebd., 8; Hev.i.O)

blem, dass Munsters Argumentation zunächst beide Beschreibungsebenen der Datenübertragung als fließend beschreibt: Zum einen gibt es »data coursing through the networked world« sowie »a flowing universe of information (ebd., 8), später gar »a sea of connectivity« (ebd., 185).[45] Zum anderen liege – wie bei Hayles – ein untergründiger Strom der Netzwerke vor, ein »imperceptible flux« (ebd., 3), beziehungsweise »imperceptible human/machine currents that conjoin social, info-technical, and aesthetic elements in novel ways« (ebd., 8). Und diese gelte es mit James Denken zu verstehen. Dies bedeute, dass das als liquide bestimmte Denken nach James beide Ebenen der Datenübertragung beschreibe, jedoch nur eine der beiden Ebenen das *eigentliche* Werden der Relationen erhelle. Der gezielte, im Weiteren jedoch unberücksichtigt bleibende Einsatz des Strömens, stellt eine Verbindung von James und Netzwerken her. Dabei bildet die Rede vom Flüssigen den gemeinsamen Nenner der andernfalls nicht direkt zu vergleichenden Gegenstands- und Argumentationsebenen. Die Inflation der Rede vom Fließen und vom Flüssigen unterläuft die Differenzen, die in Munsters Argumentation eingezogen werden. Beim Wort genommen, legt die Markierung der sprachlichen Funktionen umgekehrt eine Heterogenität von Metaphern und Konzepten offen, deren Bezüge vom fließenden Universum über die strömende Datenübertragung in technischen Netzwerken hin zu einem flüssigen Denken reichen. Was im Werk von James liquide sein soll, unterscheidet sich deutlich von Munsters angeführten Flows, Streams und »coursing« der Daten. Die »liquidity« verweist gerade nicht auf ein konzeptionelles Vokabular oder gezielt eingesetzte Metaphern bei James, sondern bleibt unbestimmt. Allein durch die Reflexion, was die Rede vom Strömen im jeweiligen Fall bezeichnet, zeigen sich argumentative Unstimmigkeiten.[46] Darüber hinaus sucht Munsters Argumentation mit einer technischen Eigentlichkeit des Strömens ein unbelastetes, von Kontroll- und Überwachungsstrukturen abgelöstes Informationsgeschehen zu beschreiben, das die Neubeschreibung der Relation betreffe.

45 Zudem schreibt die Autorin: »But the two poles of things being discussed here – an ecological actualization of the materiality of networking, and the increasing computational interconnectivity of everyday objects – do share something in common. In both, the solidity of stuff melts away.« (Ebd., 185)

46 Für Munster gelingt die Ineinssetzung von Theorie und Datenübertragung deshalb, weil sie sich beide darauf beziehen, wie die Welt verfasst sei und wie sie von uns wahrgenommen würde. Sowohl bei James als auch in Datennetzen gebe es eine Ebene der Wahrnehmung und eine Ebene der Konstitution dieser Wahrnehmung. In Netzwerken gebe es einen untergründigen Strom, der aber nicht wahrnehmbar sei und durch dessen Repräsentationen in (statischen) »Karten« oder »Graphen« nicht das Prozessieren der Relationierungen angezeigt werde, wie es *eigentlich* stattfinde. Um dieses freizulegen, erscheint Munster die Argumentation von James, dessen Textinhalte wiederum selbst auf Liquides im Sinne von Prozessualität abheben, naheliegend.

Im abschließenden Kapitel *Ambient Territories and Life Administration* bearbeitet Munster ausgehend von Mark Weisers *Ubiquitous Computing* und über RFID-Chips »networked, data-based environments« (ebd., 188). Hier erfährt der Text eine kritische Wendung. »Unlike the seemingly liberatory effects of interactivity or online participation«, schreibt Munster, »in which human users became both consumers and producers of media content, pervasive computing simply assigns a temporary ›position‹ to either people or things as it continuously retrieves, reads, stores, and relays information.« (Ebd.) Das Argument ähnelt dem von Hayles, wonach Menschen und RFID-Chips, stellvertretend für eine selbsttätig rechnende Umgebung, miteinander verbunden werden. Munster beschreibt die Distribution von Rechenkraft in der Umgebung als »atmosphere that is a generalized communicability of networks«. Sie spricht von einem »complete media environment in which mediation between humans and non-humans has retreated into the ambient background, leaving only mediality« (ebd., 189). In dieser Umgebung, die für Munster gleichbedeutend mit Atmosphäre oder Hintergrund ist, tritt die Vermitteltheit zwischen Mensch und Medientechnik zurück. Die »mediation« nivelliert deren Unterscheidung. Hierbei ähneln sich die Beschreibungen der Mediation und die des Flows nicht nur, sondern die Mediation ist der Flow.

Eine Umgebung reiner Vermittlung lässt nach Munster zwei Handlungsoptionen zu: »Either we make panicked attempts to reinstate the disjunction between things and us, or we try for relational reinvention.« (Ebd.) Zur ersten Option, der Panik, schreibt Munster: »Reinstating a discontinuity between things and us has recently emerged by reclaiming the foreground from the pervasive background; in other words, reterritorialization.« (Ebd.) Munster führt weiter aus, »what we are facing here is the interchangeability that data transactions thrive on and hence the convergence of everything, including humans, into the data network. The panicky response wants to cut this flow.« (Ebd., 190) Eine solche Reterritorialisierung, die sich dem Flow – im Sinne der deterritorialisierten, computerisierten Umgebung – zu widersetzen versuche, ziehe Grenzen wieder ein. »New boundaries, in fact *territories*«, fährt Munster fort, »that function digitally must be generated so that a *digital private sphere* can be cordoned off, managed, and augmented appropriately, amid this atmosphere of indiscriminate communicability« (ebd.; Herv. i.O.). Die Kehrseite der Einrichtung einer solchen »bubble« ist für Munster offenkundig: »They must become meta-managers of life's communicability, preserving theirs and others' digital territory, as if they were indeed living life in a cloud of digital bubbles« (ebd.). In diesem schiefen Vergleich steht dem Flow im Sinne der deterritorialisierenden Auflösung einer Mensch/Technik-Grenze die reterritorialisierende Einrichtung einer Sicherheitszone gegenüber. Weiter heißt es, »in effect, the instantiation of a digital bubble as securitization of the private digital data sphere only ends up rendering the personal *as* database and, then, personal experience *as* database administration.« (Ebd.; Herv. i.O.) Um diese administrative Arbeit an

einer reterritorialisierenden, sich dem Flow widersetzenden *Blase* zu umgehen, schlägt Munster eine zweite Option vor. Die Alternative bestehe darin, sich mit dem Flow einzurichten:

> [W]e might respond by trying to live amid all these deterritorializations thrown up by pure mediality and chaotic communicability: viral media [...], the amodal in-betweenness of novel audiovisual environments, and so forth. For rather than dull hums and noisy glows, here we also find passages and crossings between us, data, and things that offer concatenations as (in)determinately varied assemblies. (Ebd., 191)[47]

Munster folgt einer vorgestellten Auflösungsbewegung, die vom Festen zum Flüssigen übergeht. Um Differenzen zwischen Menschen, Daten und Dingen zugunsten einer neuen Relationalität aufzulösen, bedürfe es einer Verflüssigung. Die Wörter Flow, Mediation und Prozessualität unterscheiden sich nicht voneinander. Wie Hayles sowie Knorr-Cetina und Preda bezeichnet ihre Rede vom Strömen eine Relation, die als unvermitteltes medientechnisches Übertragungsgeschehen erfasst wird. Dabei erweisen sich als strömend beschriebene Relationen in theoretischer Hinsicht aus mehreren Gründen als nicht belastbar. Das gilt zuerst für das Problem, dass solche Beschreibungen aus der gezielt eingesetzten Rede vom Fließen und Strömen gewonnen werden, die weder ausreichend hinsichtlich ihrer sprachlichen Funktionen, noch auf ihre unterschiedlichen Semantiken befragt werden. Die einhergehenden argumentativen Kurzschlüsse bleiben unberücksichtigt. Als Problem erweist sich außerdem, dass Attribute des Strömens aus sprachlich eingeschliffenen Vorstellungen der Informationsübertragung entliehen und mit Annahmen begründet werden, die auf faszinierten Beschreibungen der Operationsweise technischer Medien beruhen, die deren angenommene Potentiale der Informationsübertragung überhöhen.[48]

---

47 Kurz darauf heißt: »We also need new ways of reactivating the relationality of networks.« (Ebd., 191) Auf dem Spiel stehe »the radical opening up of the network as a relational field of communicability in which, while neither things nor humans are seen as worlds apart, neither are they reduced to the sameness of a world composed by data administration.« (Ebd.) Die abschließende Frage lautet: »What novel discoveries can we make about our/the world's relations of betweenness, withness, tones, andness?« (Ebd., 193) Damit stelle ich keineswegs in Abrede, dass die Frage selbst wichtig ist. Aber ihre Beantwortung bedarf eines argumentativen Zugangs, der sich am Gegenstand orientiert, Infrastrukturpolitiken ernst nimmt und sich aus vage bleibenden poststrukturalistischen Einlassungen löst. Siehe exemplarisch die Einführung von Kaufman et al. 2020.

48 Das gilt bei Munster auch dort noch, wo sie die Differenz der beiden Ebenen technischer Netzwerke aufrechterhält, wobei eine Seite ökonomisch überformt sei, während auf der tieferliegenden, nicht wahrnehmbaren Ebene eine dieser Überformung vorgängige Relationsweise ansässig sei. Auch dann also, wenn ökonomische Aspekte oder Fragen der Überwachung berücksichtigt werden, wird ein Glaube an eine hiervon unberührte, rein technische

An der Stelle schließt nahtlos die Argumentation von Mark Hansen (2015; 2009) an, die in der Diskussion sowohl von Hayles als auch von Munster bereits in weiten Strecken aufgefangen ist. Hansens Projekt eines technisch bedingten Zeitbewusstseins übersetzt die Überlegungen Husserls über Bernard Stiegler, der sich auf audiovisuelle Medien und insbesondere das Kino bezieht, in eine Gegenwartsbeschreibung, in der vor allem die Computerisierung im Vordergrund steht. Auch Hansen nimmt eine umfassende medientechnische Umstellung an, die selbsttätige digitale Rechenvorgänge fokussiert, die nicht mehr – wie etwa noch das Kino – auf menschliche Erfahrung beziehungsweise ein menschliches Zeitbewusstsein angewiesen seien. »In this sense«, führt Hansen an, »digital inscription is itself a process of temporalization, but one that is unlike any other: it does not bind time in a restrictive form, does not subordinate it to the ends of any concrete experience. And in particular, it does not bind time to the form of human time-consciousness, to the flux constitutive of lived experience.« (Hansen 2009, 302) Kurz darauf führt er weiter aus: »Instead of being mirrors for the flux of human time-consciousness and, more generally, extensions of the human nervous system, machines now operate with an autonomy that underwrites our need to rely on them without understanding them.« (Ebd., 310; vgl. Hörl 2020, 112) Hierbei kommt Hansen zu einer ähnlichen Schlussfolgerung wie Hayles. Auf kognitiver, vorbewusster Ebene gingen Menschen mit Medientechnik neuartige Verbindungen ein. Hierzu führt er an: »[F]ine-grained technical time inscriptions form the basis for complex distributions of cognition beyond consciousness, for human-machine couplings that involve heterogeneous temporalities which simply cannot be distilled into a single coherent temporal experience.« (Hansen 2009, 310) Diese neue Form technischer erzeugter Temporalität bindet der Text aber nicht an Beschreibungen von Medientechnik zurück, obwohl diese im Mittelpunkt stehen.[49] Die argumentative Grundlage bilden stattdessen abstrakt bleibende Annahmen über ein mögliches Operieren von Medientechnik.

Zentral ist auch für ihn die Verbindung des menschlichen Sensoriums mit einer vorgängigen, uns nicht zugänglichen Welt im Fluss: »Following our re-embedding within the multi-scalar complexity of an *always flowing, massively technified world*, we come to enjoy an expanded sensory contact with worldly sensibility« (ders.

Ebene gehegt. Wie ich später im Detail ausführe, fetischisiert dies Medientechnik und vernachlässigt gesellschaftliche Strukturen.

49 Gottfried Schnödl hält fest, dass Hansen »in seinem Absehen von konkreten technischen Einrichtungen und dem gleichzeitigen Festhalten am Begriff einer Medientechnik [überrascht,] die, so Hansens Schluss, selbst nicht mehr als abgrenzbares Phänomen, sondern als basale und ubiquitäre Relation gedacht werden müsse.« (Schnödl 2019, 142) Auch Sprenger moniert die »theoretischen Ausführungen« Hansens zum Ubiquitous Computing, wobei von den »neuen Technologien«, die er in den Mittelpunkt seines Vorhabens stellt, »leider keine konkret benannt wird« (Sprenger 2013, 192).

2015, 269; Herv. MD). Diese technische Welt im Fluss, die sich unserer Erfahrung entziehe, könne durch Medientechnik für das menschliche Sensorium zugänglich gemacht werden. Dass sehr schnell rechnende Computerprozesse, die der menschlichen Wahrnehmung nicht zugänglich seien, durch Medientechnik wahrnehmbar gemacht werden, entspricht in der Argumentation einem Prothesendenken. »[T]wenty-first-century media«, so Hansen,

> expand our access to this sensory continuum: […] they are able to gather data about micro-temporal dimensions of sensory experience that simply could never appear *as such* to consciousness […]. [T]wenty-first-century media function as media for humans – as media in its traditional sense [also als Prothese; MD] – when and insofar as they *presentify* the data of sensibility in ways that humans can perceive. (Ebd., 52; Herv. i.O.)

Insbesondere Sensormedien sollen uns in ihrer prothetischen Funktion einen Zugang zur Welt verschaffen, der uns aufgrund unserer beschränkten sinnlichen Wahrnehmung verwehrt sei. Hansen führt das auf unsere »slow time resolution of consciousness« (ebd.) zurück. Diese affirmative Haltung gegenüber einer medientechnisch bedingten Welt läuft jeder Kritik, wie etwa in Form der Berücksichtigung etwaiger Infrastrukturpolitiken, zuwider. Es bleibt bei einer faszinierten Beschreibung schnell rechnender Medientechnik.

Das betrifft uneingeschränkt auch den Text Timothy Scott Barkers (2012). Der Medien- und Technikphilosoph koppelt die Rede von Informationsströmen an eine Prozessphilosophie.[50] In Anschluss an Arbeiten von Deleuze und Whitehead sucht er eine Medientheorie zu entwickeln, die am Übergang der Aggregatzustände von fest zu flüssig angesiedelt ist. Den Anstoß bildet die Überlegung, dass mit neuen Medien auch ein Strömen der Informationen einherginge, das neue Vernetzungspotentiale berge. Sie erforderten eine konsequente Reformulierung der Medientheorie, wozu auch zählte, Medialität auf andere Weise zu begreifen. In das mit »*Panta Rhei* (all things flow)« überschriebene zweite Kapitel setzt Barker wie folgt ein: »For Heraclitus, as well as for Whitehead and Deleuze, reality is not a constellation of stable *things* but of *processes*, which cannot be substantialized into a priori things or substances.« (Barker 2012, 32; Herv. i.O.) Vorweggenommen werden kann, dass bei Barker entsprechend *alles fließt*, was er mit der Rede vom Prozess gleichsetzt. Das betrifft insbesondere Medientechnik, die nicht mehr als einzelne *Dinge* verstanden werden könnten, sondern die in ein prozessierendes, unterschiedlichste Grenzen auflösendes Geflecht eingingen. Hierzu führt er aus:

---

50 Barker rahmt sein Vorhaben als »a set of cutting-edge ideas, not a book that presents a full critical interpretation of Deleuze and Whitehead. It instead puts forward a way of understanding a selection of their ideas *aesthetically*, as they might be embodied, enacted, or experimented with in contemporary art.« (Barker 2012, 5; Herv. i.O.)

> [I]t is not so much individual media objects or media content that should be the focus of inquiry. Instead a process-based media theory would argue that media objects and their content take form from a process or flow of information between digital and physical occasions. (Ebd., 32)

Die Rede vom Prozess sowie synonym auch vom Strömen von Informationen dient Barker zunächst dazu, auf eine Auflösung der Unterscheidung zwischen einer digitalen und einer nicht-digitalen, physischen Sphäre zu verweisen. Unterstützend streift der Text Henry Jenkins Konzept der »convergence« (Jenkins 2006) sowie Matthew Fullers »Medienökologie« (Fuller 2005) und veranschaulicht die zunehmende Grenzauflösung zwischen beiden Sphären am Beispiel des Internets. »The contemporary state of the Internet«, so Barker, »includes a complex technological infrastructure of things such as fiber-optic cables, servers, and computers.« (Barker 2012, 33) Dies habe auch eine ökonomische Seite, zu der »Internet service providers, search engines, advertising, market research, and data analysis companies« zählten (ebd.), die er schließlich noch um eine »social infrastructure of users« ergänzt (ebd.). Zusammengenommen handele es sich hierbei um eine »assemblage of the Internet«. Diese bindet er an das Prozess- beziehungsweise Flow-Denken zurück. »All of these processes«, so Barker, »are conditioned by other processes that they connect to in this assemblage. And all of these processes direct the future becoming of the technological, social, and economic ensemble.« (Ebd.) Das Internet sei eine heterogene Assemblage unterschiedlichster Prozesse, die restlos miteinander verbunden seien und sich wechselseitig bedingten.

Eben dies gelte es in einer neu zu akzentuierenden Medientheorie in den Blick zu nehmen. Hierfür müsse sie die Frage der »›mediation‹« grundlegend neu denken. Dahingehend konkretisiert der Autor: »I would like to reconfigure this term in light of process philosophy, asserting that it is the process of mediation – as information flows from and through objects – that gives them their character.« (Ebd., 10) Mediation steht hier als Prozess der Vermittlung gleichbedeutend für Informationsströme. Zugleich wird deutlich, dass Barker eine Form der Vernetzung im Blick hat, wonach alles mit allem verbunden ist. Zu dieser durch Ströme vermittelten Verbundenheit von Dingen heißt es vorneweg in der Einleitung:

> Mediation is not a flow between two preexistent entities; rather, it is a process that re-presents or reconstitutes entities. In short, it is a generative process, setting the conditions for the becoming of entities. This is a temporal process, with technological processes generating particular conditions for becoming. (Ebd., 12)

In Zusammenhang mit dem Flow, den der Text als Werden versteht, verortet Barker die Mediation als einen technisch bedingten, zeitlichen Prozess. Anstelle einer trennscharfen Begriffsverwendung führt der Text die Wörter Flow, Prozess und Mediation in eins, ordnet sie einer vage bleibenden medientechnischen Bedingung un-

ter und stellt sie einer statischen Zentrierung von Medienobjekten gegenüber. Es macht keinen Unterschied, ob vom Flow, Mediation oder Prozess gesprochen wird, weil das Augenmerk auf einer Vorgängigkeit des Flows liegt, der diese Unterscheidungen erst hervorbringe. Eine derart gestaltete medientheoretische Beschreibung von Mediation beschreibt eine technisch bedingte Vorstellung permanenten Werdens sich wechselseitig informierender Assemblagen.

Unabhängig von der Frage, was eine solche Medientheorie dann noch zu beschreiben hätte, wenn ohnehin alles immer schon beliebig strömt, besteht die Schwierigkeit dieser Passagen darin, dass die Rede vom Strömen zu vieles zugleich beschreibt. Informationsströme, welche der Text an eine als neu ausgewiesene medientechnische Infrastrukturen bindet, geben zunächst den Anstoß zu einem Umdenken von Medialität. Barker beschreibt mit strömenden Informationen einerseits das Informationsgeschehen in Bezug auf das Internet, andererseits auch eine theoretisch in den Blick zu nehmende Auflösung zwischen einzelnen Medien wie auch zwischen *Realraum* und *Internet*. Schließlich bezeichnen Stromwörter eine technisch bedingte Vermittlung sowie einen zeitlichen Prozess, der dieser Vermittlung noch vorgängig ist. Neben diesen Kaskaden sich überbietender Bedingungen, die mit der Vorstellung einer wechselseitig bedingenden und allvernetzten Assemblage des Internets in Konflikt steht, scheint beliebig zu sein, ob von Flow, vom Prozess oder von Mediation gesprochen wird. Angesichts dieser undurchsichtigen Gemengelage an Begriffen und theoretischen Setzungen bleibt fraglich, inwiefern Infrastrukturpolitiken oder dem im Text angedeuteten ökonomischen Rahmen Rechnung getragen werden können.

Als letztes prägnantes Beispiel eines eigentlichen Strömens dient ein Buchkapitel des vielfach auch außerhalb seiner Disziplin zitierten Anthropologen Tim Ingold (2011).[51] Die Rede vom Strömen fällt in seinem Buch, ähnlich wie in den vorangegangenen medienphilosophischen Arbeiten, mit der konzeptionellen Beschreibung

51 Zu Ingolds Perspektive auf Fluidität und Materialität siehe beispielweise Finke/Weltzien 2017; Hörl 2018; Kirschner 2017; Pink et al. 2017. Die Problematik wird bei Finke und Weltzien deutlich und reiht sich exemplarisch in die hier vorgebrachte Kritik ein. Sie verweisen zunächst auf die *Rede* vom Flüssigen: »The recourse to ›fluid rhetoric‹ is […] an attempt to overcome fixed concepts and to find a language suitable for processes such as, for instance, becoming, change, interactions, and metamorphosis.« (Finke/Weltzien 2017, 12) In diesem Rahmen zitieren sie Rosi Braidottis *Metamorphoses* (2002) und nehmen die »›fluid in-between flows of data, experience and information‹« auf, die sprachlich wie konzeptionell nur schwer zu greifen seien. Sie verweisen mit Braidotti auf die Grenzen des Sprachlichen, um zum Schluss zu kommen: »Taking *actual fluids* as starting points for our theoretical reflection, thus, may stimulate new ways of speaking and contribute to a more flexible conceptualization of matter that avoids solidification or fixation.« (Finke/Weltzien 2017, 12; Herv. MD) Hinsichtlich der Beschreibung der Datenübertragung erweist sich das als nicht unproblematisch, da angedeutet wird, das Informationsgeschehen ließe sich in Analogie zum Bewegungsverhalten flüssiger Materie erklären (siehe hierzu das Kapitel *Geregelte Ströme*).

von Relationalität zusammen. Die Rede vom Strömen kommt zur Deckung mit der Beschreibung der Relation und umgekehrt. Ingold geht es jedoch nicht um ein Vernetzungsdenken, vor allem nicht das der Akteur-Netzwerk-Theorie. Ihr stellt er das Konzept eines flüssigen Raums entgegen. Mit begrifflichen Anleihen bei Deleuze beschreibt Ingold das Verhältnis von »living organism« sowie dessen »environment« und schreibt: »I return to the importance of distinguishing the network as a set of interconnected points from the meshwork as an interweaving of lines. Every such line describes a flow of material substance in a space that is topologically fluid.« (Ingold 2011, 64) Ingold verabschiedet sich von einem geometrischen Netzwerkmodell zugunsten einer Topologie. Diese erlaube ihm, materielle Ströme zu denken, die die Differenz zwischen Organismen und ihrer flüssigen Umgebung aufheben. Er kommt zum Schluss, »that the organism (animal or human) should be understood not as a bounded entity surrounded by an environment but as an unbounded entanglement of lines in fluid space.« (Ebd.) Aber wenn alles *flüssig* und *vermischbar* ist, gibt es auch keine Grenze zur Umgebung. Die Umgebung wird allgegenwärtig und löst all das auf, was sich in ihr befindet. Ingold erläutert:

> In fluid space there are no well-defined objects or entities. There are rather substances that flow, mix and mutate, sometimes congealing into more or less ephemeral forms that can nevertheless dissolve or re-form without breach of continuity […]. Every line – every relation – in fluid space is a path of flow, like the riverbed or the veins and capillaries of the body. As the sanguinary image suggests, the living organism is not just one but a whole bundle of such lines. In a quite material sense, lines are what organisms are made of. (Ebd., 86)[52]

Zusammenfassend führt er aus, was das in konzeptioneller Hinsicht bedeute: »[T]o perceive the environment is not to look back on the things to be found in it, or to discern their congealed shapes and layouts, but to join with them in the material flows and movements contributing to their – and our – ongoing formation.« (Ebd., 88) Wenn alles strömt und beliebig Verbindungen eingegangen und wieder aufgelöst werden können, mag das aus einer spekulativen Sicht erhellend sein – aus einer zumindest nicht von Medientechnik faszinierten medienwissenschaftlichen Sicht sind sie explizit unpolitisch. Die Annahme fluider Verhältnisse führt in dem Moment zu Schwierigkeiten, wenn sie für die Beschreibung medientechnischer Umgebungen importiert werden. Dann gilt, wie zuletzt die Analysen von Hayles, Munster, Hansen und Barker verdeutlichten, dass das Strömen der Informationen jeder Form von Infrastrukturpolitik vorgängig ist, die somit gar nicht erst in den Fokus der Aufmerksamkeit rückt.

52 Ingold bezieht sich auf die oft zitierte ethnografische Studie *Regions, Networks and Fluids: Anaemia and Social Topology* (Mol/Law 1994).

Zusammenfassung

In diesem Kapitel habe ich medienwissenschaftliche und -philosophische Positionen diskutiert, die einen theoretischen Beitrag zur Beschreibung digitaler Kulturen leisten. Sie beobachten einen medientechnischen Wandel, der nach einem geeigneten Beschreibungsvokabular verlangte. Die diskutierten Arbeiten gehen davon aus, dass mit diesem Wandel auch die Rede vom Strömen der Daten und Informationen einhergehe. Dieses Vokabular nehmen die Autor:innen auf und richten es als epistemische Ressource zu. Als gezielt eingesetztes Mittel der Theoriebildung wird die Rede vom Strömen zur Beschreibungsgrundlage der zu entwickelnden Gegenwartsdiagnosen. Ein Problem ist, dass das Beschriebene und das medienwissenschaftliche Beschreibungswerkzeug zur Deckung kommen. Die Autor:innen beobachten, dass durch medientechnische Infrastrukturen ein verändertes, nämlich strömendes Informationsgeschehen entstehe, welches die Texte zugleich mit der Rede vom Strömen als Beschreibungsressource beschreibbar zu machen versuchen. Wie die Fische im Wasser können sie so nicht beschreiben, was sie umgibt, weil der Blick von außen fehlt. Und das hat Folgen für die vorgelegten Theorieangebote, insbesondere was einen kritischen Beitrag zur Gegenwartsbeschreibung angeht, der jeweilige Infrastrukturpolitiken berücksichtigt.

Die Einsicht aus der Untersuchung des Stromvokabulars ist, dass es keine übergreifende und einheitliche Bedeutung der Rede von strömenden Informationen gibt. Deutlich wird das insbesondere in Bezug auf die variierenden Bedeutungen der Rede vom Strömen, die allein innerhalb der jeweiligen Texte ganz Verschiedenes bezeichnen. Was strömt, kann sich etwa sowohl auf eine Zeitlichkeit beziehen, die mit Bergson beschrieben wird, als auch auf eine angenommene Unmittelbarkeit oder ein auf Dauer gestelltes Informationsgeschehen, das in reiner Präsenz aufgeht. Gemeint sein kann aber auch ein permanentes Verfließen, das in Zusammenhang mit einem uns überfordernden Informationsgeschehen steht und neue *tools* erfordert, um eine Informationsflut zu bewältigen. Was fließt und strömt bezieht sich schließlich auf so Unterschiedliches wie veränderte Aufmerksamkeitsverhältnisse, eine neue Erfahrungsweise unserer Welt oder eine ursprüngliche, unverstellte Relationalität. Die Rede von strömenden Informationen hat in der Theoriebildung zu digitalen Kulturen keine einheitliche Bedeutung. Stromwörter bedeuten das, was die Autor:innen wollen, was sie bedeuten. Für einen Blick von außen würde genügen, nach der Geschichte der Rede vom Strömen der Informationen zu fragen oder zu hinterfragen, warum sich das Stromvokabular als Beschreibungsressource zu eignen scheint.

Den behandelten Texten ist darüber hinaus gemein, dass durch die Rede vom Strömen argumentative Unstimmigkeiten entstehen. Diese sind vor allem darauf zurückzuführen, dass Stromwörter innerhalb eines Texts unterschiedliche sprachliche Funktionen einnehmen: Sie können zugleich eine Metapher, ein ausformulier-

tes Konzept und ein Fachterminus sein. Damit verändert sich aber, was Stromwörter jeweils bezeichnen. Unterschiedliche und sich teils widersprechende Bedeutungen können dann zum Problem für die Kohärenz der Argumentation werden. Da die Stromwörter die Grundlage der theoretischen Gegenwartsdiagnose bilden, teilen die Argumentationen auch, dass das Stromvokabular – wenn auch auf je bestimmte Weise – eingezogene theoretische Beschreibungsebenen unterläuft und das Argument verunklart. Die Berücksichtigung der eigenen Beschreibungswerkzeuge erlaubte den Blick von außen.

Allen Texten ist zudem die Annahme eines medientechnischen Aprioris gemein, unabhängig davon, ob es um Aufmerksamkeit, menschliche Erfahrung oder eigentliche Relationen geht. Medientechnische Infrastrukturen erzeugten ein Strömen von Informationen, das schließlich selbst unhintergehbar wird. Diese Faszination für Medientechnik, die ein immer schon geregeltes Strömen von Informationen hervorbringt, vernachlässigt die Berücksichtigung infrastruktureller Politiken, wie sie Starosielski für die Übertragung von Informationen in digitalen Kulturen beschreibt. Es ging mir weniger darum, diese im Einzelnen zu benennen, als zu zeigen, dass die Wahl der Rede vom Strömen als epistemische Ressource von vornherein erschwert, solche Politiken in den Blick zu bekommen. Ein Blick von außen wäre hier beispielsweise die Berücksichtigung der Geschichte der beschriebenen medientechnischen Infrastrukturen und deren konkreter Operationsweisen gewesen.

Einen solchen Blick von außen führen die nachfolgend diskutierten Theoriearbeiten in ihren Beschreibungen mit. Die Texte stammen gleichermaßen aus dem Umfeld einer weiter gefassten medienwissenschaftlichen Theoriebildung, in denen Stromwörter im Zentrum einer ausdrücklich kritischen Bestandsaufnahme der Gegenwart stehen. Hier schreiben Autor:innen ebenfalls von einem durch medientechnische Infrastrukturen bedingten Wandel, kommen aber zu anderen Schlussfolgerungen. Demnach hätten wir es heute mit einer umfassenden Kontrollformation zu tun, die ausdrücklich in Verbindung mit der Überwachung von Informationen stehe. Die Autor:innen stellen Infrastrukturen in einen kapitalistischen Zusammenhang und beschreiben eine Kehrseite einer Welt im Fluss, und zwar insbesondere in Form der unmerklichen technischen Kontrolle menschlichen Verhaltens. Eine Welt im Fluss ist dann eine kapitalistische Welt kontrollierter und kontrollierender Informationsströme. Doch auch diese kritischen Theorietexte handeln sich Probleme ein.

3. Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus

Neben den diskutierten Theorieangeboten zum Flow gibt es zahlreiche medienwissenschaftliche Arbeiten, die die Rede vom Informationsstrom ausdrücklich auch auf Infrastrukturpolitiken beziehen. Letztere betreffen insbesondere die Beschreibung der Ausübung von Kontrolle durch medientechnische Infrastrukturen. In diesem Kapitel stehen Autor:innen im Vordergrund, die gezielt auf Metaphern und Konzepte des Strömens zurückgreifen, um einen medientechnisch vernetzten Kapitalismus zu beschreiben. Auch hier geht die metaphorische Rede vom Strömen über ihre Verwendung als ein rhetorisches Mittel hinaus. Sie ist kein sprachliches Ornament, sondern nimmt eine zentrale Funktion für die Erkenntnisbildung im wissenschaftlichen Diskurs ein (vgl. Gehring 2011, 1), indem sie auf die theoretische Verlegenheit antwortet (vgl. Gleich 2015, 95), einen neuartigen Kapitalismus zu beschreiben. Dabei strukturiert die Rede vom Strömen die deskriptive Erfassung eines globalen Kapitalismus, der – so die geteilte Annahme der zu diskutierenden Texte – durch Daten- und Informationsströme *verflüssigt* würde. Aus dem Grund gilt auch weiterhin, dass ich den Gebrauch der Rede vom Strömen als Metapher und Konzept im Sinne einer epistemischen Ressource ernst nehme und nicht in scheinbar zutreffendere, nicht-metaphorische Begriffe oder adäquatere Konzepte übersetze. Die Frage ist, wie plausibel die Darstellungen eines Kapitalismus sind, der sich insbesondere durch ein Strömen von Informationen auszeichnet. Obwohl die im Folgenden diskutierten Texte mittels der Rede vom Strömen eine dezidiert kritische Lesart der Gegenwart vorlegen, erliegen sie einem Technikfetisch. Die medienwissenschaftlichen Positionen verbinden Metaphern und Konzepte des Strömens von Informationen mit einem medientechnischen Umbruch, was dazu führt, dass gesellschaftliche Beziehungen sowie die Geschichte des Strömens von Informationen nur wenig oder keine Berücksichtigung finden.

In der folgenden Ausführung lege ich keine Einführung und erschöpfende Diskussion der jeweiligen Texte vor, sondern beschränke mich auf deren Gemeinsamkeiten. Allen Theoriearbeiten ist gemein, dass die Computerisierung einen tiefgreifenden Wandel bedingte, dessen Effekte es jetzt zu beschreiben gelte. Sie verfertigen die Rede vom Strömen als epistemische Ressource, um theoretische Annahmen zum

Kapitalismus vorzulegen. Schließlich richten sich die Beschreibungen allesamt auf neue Kontrollformationen aus. Für meine Kritik stelle ich zunächst den Essay *Die kybernetische Hypothese* des Autor:innenkollektivs Tiqqun (2011) in den Vordergrund, da deren Argumentation exemplarisch für die in den Blick zu nehmende Theorieformation ist. Die einzelnen Kritikpunkte ergänze ich mit den Ausführungen weiterer Autor:innen. Weder geht es mir um eine Demontage der einzelnen Arbeiten, noch darum, die theoretisch ganz unterschiedlich gelagerten Positionen zu verallgemeinern oder ihre diversen Ansätze zur Deckung zu bringen; sondern ich verweise auf die Probleme, die sich durch den Gebrauch gezielt eingesetzter Stromwörter in der Theoriebildung einstellen.

3.1 Die Paranoia der kybernetischen Hypothese

Das Autor:innenkollektiv Tiqqun legt mit der »kybernetischen Hypothese« eine umfassende Gegenwartsdiagnose vor, die um einen Kontrollbegriff organisiert ist (Tiqqun 2011, 19).[1] In ihrem medienwissenschaftlich eingehend diskutierten Essay argumentieren sie,[2] dass Kontrolle zur zentralen Kategorie der Gegenwart avanciert sei, für deren Beschreibung Informationsströme eine entscheidende Funktion einnähmen. Sie gebrauchen die Rede vom Strömen der Informationen als epistemische Ressource, gehen aber nicht einer metaphorischen Anschaulichkeit oder Bildlichkeit nach. Tiqqun beschreiben eine »Logik des Strömens und Fließens« (ebd., 42), die die Produziertheit und das Produziert-Werden von Informationen in einer Kontrollgesellschaft beschreibt. Für den Nachvollzug dieser Fließlogik erweist es sich als entscheidend, was Tiqqun unter Kontrolle verstehen. Sie verfolgen einen Kontrollbegriff, den sie aus ihrer Lesart der Kybernetik ableiten. Die Wissenschaft der Kybernetik hänge eng mit einem Problem der Information zusammen. Denn nach kybernetischen Maßstäben sei nur das steuerbar, was auch mathematisch berechenbar ist. Dazu müsse es aber als Information erfassbar sein. Am Beispiel der

1 Vorneweg sei ein Warnschild angebracht. Bei dem Essay des französischen Kollektivs, der bereits 2001 im Original erschien, handelt es sich nicht um einen konventionellen wissenschaftlichen Text. Dagegen liegt mit *Kybernetik und Revolte* eine mitunter polemische, wenn auch akademisch geschulte Streitschrift vor. Die Geltung der Überlegungen mindert dies keineswegs. Jedoch erfordert der Nachvollzug der kybernetischen Hypothese Vorsichtsmaßnahmen. Verweise auf Forschungsliteratur können nicht vorbehaltlos übernommen werden, da Textpassagen, die als Zitat ausgewiesen sind teilweise in veränderter Form wiedergegeben werden. Auch sind Zitate in den Text eingewoben, die nicht als solche kenntlich gemacht sind. Da eine gründliche Prüfung aller Textstellen ein Projekt für sich darstellte, muss eine Auseinandersetzung in Form eines akribischen Nachvollzugs der Quellen an anderer Stelle erfolgen. Mit Dank an Michel Scheiber.

2 Galloway 2014; Hörl 2011; Schreiber 2021; vgl. Heilmann 2015.

von Norbert Wiener angeführten Flugabwehr veranschaulichen Tiqqun, dass kybernetische Kontrolle auf maschinenlesbare Informationen angewiesen ist. Wieners Problem stellen sie als einen Mangel an Information aus, denn die möglichen Bewegungen eines Flugobjekts ließen sich nicht mit Sicherheit bestimmen, es erscheint angesichts vieler möglicher Varianten des Flugpfads unberechenbar. Wiener löste das Problem der Nichtberechenbarkeit, indem er es über ein statistisches Verfahren mathematisch berechenbar machte. Angetrieben würden diese Berechnungen von einem Streben nach Unmittelbarkeit: »*Die ganze Geschichte der Kybernetik ist darauf ausgerichtet, die Unmöglichkeit, gleichzeitig die Position und das Verhalten eines Körpers zu bestimmen, aus dem Weg zu räumen*.« (Ebd., 22; Herv. i.O.)[3] Ausdrücklich in Bezug zum kybernetischen Regelkreis halten Tiqqun fest: »[E]in System zu kontrollieren hing letztendlich davon ab, für eine Zirkulation von Informationen zu sorgen, die als ›feedback‹ […] bezeichnet wird.« (Ebd.) Die Textstelle macht deutlich, dass Feedback und Zirkulation synonym verstanden werden (ebd., 44; 80; 100).[4] Einbegriffen ist hiermit auch, wie noch deutlich werden wird, die Rede vom Strömen. Was strömt oder zirkuliert ist gleichbedeutend mit kybernetischem Feedback. Die begriffliche Indifferenz ist an der Stelle zunächst unerheblich, da alle Begriffe mit der Ausübung von Kontrolle in Verbindung stehen.

Tiqqun verbinden die Rede vom Strömen und Zirkulieren im Sinne der Feedbackschleife schließlich mit der Frage des Regierens nach Foucault. Damit führen sie einen kybernetischen Kontrollbegriff mit der Beschreibung von Macht eng. Einer der Grundpfeiler, der die Ausführungen zur kybernetischen Hypothese theoretisch stützt, ist Foucaults Vorlesung zur Hermeneutik des Subjekts (2004a).[5] Tiqqun nehmen die Schiffsmetaphorik in den Blick, die Foucault über das griechische *kybernesis* als Steuermannskunst herleitet[6] und steigern noch den Geltungsanspruch

---

3 Tiqqun beschreiben ausführlich: »Wieners Eingebung bestand darin, *das Problem der Ungewißheit in ein Problem der Information* in einer Zeitreihe *zu übersetzen*, in der bestimmte Gegebenheiten bereits bekannt sind und andere noch nicht, und *das Objekt und das Subjekt der Erkenntnis als ein Ganzes*, als ein ›System‹ zu betrachten. Die Lösung bestand darin, in das Spiel der ursprünglichen Gegebenheiten immer wieder die *Abweichung* einzuführen, die zwischen dem gewünschten Verhalten und dem tatsächlichen Verhalten festzustellen ist, so daß diese zusammenfallen, wenn die Abweichung gegen Null geht. Das einfachste Beispiel dafür ist der Heizungsthermostat.« (Tiqqun 2011, 22; Herv. i.O.) Siehe Wieners Kapitel *Zeitreihen, Information und Kommunikation* (Wiener 1968, 86-124).

4 Zur kleinteiligen Differenzierung zwischen Zirkulation, Zirkulärem und Kreisförmigen siehe Sprenger 2019a, ab 367; vgl. Gänger 2017; siehe ausführlich im Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen*.

5 Entsprechend beschränken Tiqqun den Geltungsanspruch ihrer Ausführungen auf »die westlichen Länder« (Tiqqun 2011, 37) im Sinne der »westlichen Gesellschaften« (ebd., 57) und »der westlichen Moderne« (ebd., 65).

6 Vgl. Joseph Vogl, der André-Marie Ampère als historischen Fluchtpunkt für das Amalgam aus Kybernetik und politischem Regieren setzt (Vogl 2004, 67f.).

der Metapher.[7] Zeichnet Foucault die Metapherngeschichte von der griechischen und römischen Antike bis ins 16. Jahrhundert in Zusammenhang »mit der Regierung genannten Tätigkeiten« nach (Foucault 2004a, 311), platzieren Tiqqun »das Bild des Steuerns« historisch betrachtet sehr viel später. Dieses sei »am Ende des 20. Jahrhunderts zur Hauptmetapher geworden […], um nicht nur die Politik, sondern jede menschliche Tätigkeit zu beschreiben.« (Tiqqun 2011, 17)[8] Die Kybernetik sei demnach der gegenwärtig vorherrschende Regierungsmodus. Seine Beschreibung geht zwar von Foucaults *Gouvernementalität* aus und zeichnet sich in Form politischer Kontrolle aus, beschränkt sich jedoch nicht auf die von Foucault ausgeführte Regierung der Bevölkerung und des Selbst.[9] Tiqqun springen hiermit in die Lücke ein, die sie Eingangs ihres Texts zeitgenössischen Positionen der Kritik attestieren. Sie monieren, dass es diesen nicht gelinge anzuerkennen, dass es sich bei der Kybernetik um eine »*neue Herrschaftstechnologie*« handele (ebd., 12; Herv. i.O.).[10] Hiermit lösen Tiqqun den über Foucault eingeführten metaphorischen Zug der Kybernetik im Sinne des Bilds des Steuerns auf: »Die Kybernetik wird zum Projekt einer grenzenlosen Rationalisierung.« (Ebd., 17f.) Hinter der Metapher des Steuerns steht ein ganzes Programm. Schreiben Tiqqun, dass es sich bei der Kybernetik um »ein Paradigma und eine Technik des Regierens« handele, umfasst dies sowohl das rationale Denken, als auch die Mittel für deren technische wie praktische Durchsetzung (ebd., 18). Hier äußert sich bereits, dass Tiqqun von einer Absolutheit von Kontrolle im Sinne ihrer vollumfänglichen Wirksamkeit ausgehen. Für deren Umsetzung

7 Indem Tiqqun die Kybernetik zugleich im Sinne eines Denkstils und einer Form des Regierens fassen, schließen sie ausdrücklich an Foucaults Vorlesung zur Gouvernementalität an. »Das griechische *kybernesis* bedeutet im eigentlichen Sinne die Fähigkeit ›ein Schiff zu steuern‹ und im übertragenen Sinne ›etwas leiten, regieren‹.« (Tiqqun 2011, 16; Herv. i.O.).

8 Bezeichnenderweise leiten Tiqqun über Foucault einen *kybernetischen* Kontrollbegriff ab, was bei Foucault als Macht beschrieben wird (vgl. Sprenger 2019a, 62-87; 62f.; Anm. 4). Sprenger deutet an, dass sich Foucaults Verständnis von der »Epistemologie des Umgebens […] implizit systemtheoretische und kybernetische Denkfiguren« einhandelt (ebd., 62). Zur vielzitierten Stelle Foucaults: »[Es] handelte sich darum, die Zirkulation zu organisieren, das, was daran gefährlich war, zu eliminieren, eine Aufteilung zwischen guter und schlechter Zirkulation vorzunehmen und, indem man die schlechte Zirkulation verminderte, die gute zu maximieren.« (Foucault 2006, 37) Deleuze/Guattari beschreiben dies ähnlich. »Es geht nicht um die Frage von Freiheit oder Zwang, von Zentralismus und Dezentralisierung«, notieren sie, »sondern darum, wie man die Strömungen beherrscht.« (Deleuze/Guattari 1992, 641)

9 Zur präzisen Aufarbeitung von Foucaults Machtbegriff und dessen Wandel innerhalb seines Werks, siehe Sieber 2014.

10 Eine der wesentlichen Bezugsgrößen, die sich hier äußert, bildet Hardt und Negris Beschreibung des *Empire* (2000), das Tiqqun als »neu[e] Form der politischen Souveränität« übernehmen (Tiqqun 2011, 12). Der nicht minder starke Einfluss von Lyotard spielt für die folgenden Ausführungen zum politischen Aspekt der kybernetischen Hypothese keine Rolle.

erweist sich für das Autor:innenkollektiv das Strömen von Informationen als ausschlaggebend.

Grundvoraussetzung eines Strömens von Informationen ist für Tiqqun, dass Informationen produziert werden müssen. Darunter verstehen sie die Erfassung insbesondere menschlichen Verhaltens in Form binärcodierter, maschinenlesbarer Informationen. Tiqqun schreiben konkret von der »kontinuierliche[n] Erzwingung von Informationen«, die auf »die binäre Kodierung« zurückgehe (ebd., 23.).[11] Die »kalte Eloquenz« binären Denkens geht bei Tiqqun in computerisierten Infrastrukturen auf, die die Berechnung und Berechenbarkeit menschlichen Verhaltens erlaubten (ebd., 83). Um schließlich möglichst unmittelbar und vollständig überwachen und kontrollieren zu können, halten Tiqqun fest, dass das »beständig[e] Abtasten« der Umgebung durch Medientechnik als »der Motor der Zirkulationsströme« zu verstehen sei (ebd., 100). Um die Reichweite dieser Binarisierung und die Zirkulation der so produzierten Informationen zu unterstreichen, verweisen Tiqqun auf den umfassenden Geltungsanspruch der Informationsproduktion. Sie ergänzen, dass »die Kybernetik nicht […] die abgetrennte Sphäre der Informationsproduktion und der Kommunikation ist, also ein virtueller Bereich, der die reale Welt überlagert.« Dementgegen handele es sich um ein Kontrolldenken, das »die biologischen, physischen und sozialen Verhaltensweisen als voll und ganz programmiert und neu programmierbar« versteht (ebd., 13; Herv. i.O.). »Informationsströme«, schreiben Tiqqun schließlich, gehen auf die »binären Äußerungsmaschinen« und das Streben nach umfassender Kontrolle seitens des Staats und privater Unternehmen zurück (ebd., 80).

Die hiermit einhergehenden Kontrollformen fächern Tiqqun in Bezug auf Kontrolldispositive auf. Sie führen an, dass es »jede kontingente Handlung von einer Mischung aus *Überwachungs- und Erfassungsdispositiven*« zu registrieren gelte (ebd., 47; Herv. i.O.). Beide Dispositive produzierten Informationen, aber auf unterschiedliche Weise. Die Überwachungsdispositive gingen auf das »Gefängnis« zurück, »da es ein Regime der panoptischen, zentralisierten Sichtbarkeit einführt.« (Ebd.) Überwachungsdispositive, die sichtbar machen, dass Überwachung stattfindet, zielten

---

11 Der Begriff Big Data spielt Anfang der 2000er Jahre noch keine Rolle. Tiqqun führen aber bereits mit, was die Einführung Lisa Gitelman und Virginia Jacksons in den Sammelband *»Raw Data« is an Oxymoron* leistet. In Anlehnung an Geoff Bowker schreiben sie: »[D]ata are always already ›cooked‹« (Gitelman/Jackson 2013, 2). Finn Brunton und Helen Nissenbaum schreiben ähnlich zur Produktion von Informationen: »Your data is not accumulated in neutral circumstances, whether the collection involves surveillance at the level of infrastructure with which you must participate, or forms which have to be filled out to receive essential resources, or onerous terms of service to which you must consent before you can use an online product that has become vital to doing business.« (Brunton/Nissenbaum 2011)

vor allem auf Prävention.[12] Sie setzten auf die panoptisch bedingte Selbstregulierung überwachter Personen.[13] Anders verhält es sich mit den Erfassungsdispositiven. Gegenüber der bei Foucault entliehenen Disziplinarmacht seien sie »von der Informationstechnik inspiriert«, die wiederum auf »ein Regime der dezentralisierten Kontrolle in Echtzeit« aus sei (ebd.; Herv. i.O.).[14] Die Dispositive der Erfassung beziehen Tiqqun insbesondere auf die Beschreibung der Kontrollgesellschaft von Deleuze (1993a;b).[15] Ähnlich wie unbemerkte Überwachung operierten sie in einem anderen Modus. Mittels computerisierter Verfahren produzierten sie Informationen, die zur Vorhersage menschlicher Handlungen ebenso wie für deren Beeinflussung genutzt werden könnten. Das Ziel der Erfassungsdispositive bestehe darin, eine umfassende Transparenz herzustellen, also eine Deckungsgleichheit von berechneten und bewirkten menschlichen Handlungen zu generieren. Für den Zusammenschluss beider Dispositive, die Tiqqun schließlich als »Kontrolldispositive« (Tiqqun 2011, 43) beziehungsweise als eine »Kaskade von Kontrolldispositiven« beschreiben (ebd., 50), schlussfolgern sie: »Der gemeinsame Horizont dieser Dispositive ist der einer *totalen Transparenz*, einer absoluten Übereinstimmung der Karte und des Territoriums« (ebd., 47; Herv. i.O.).[16] Das Ziel der kybernetischen Hypothese bestehe darin, eine lückenlose Berechnung und Berechenbarkeit von »kontingente[n] Handlung[en]« zu ermöglichen (ebd.). Die »Logik des Strömens und Fließens« (ebd., 42) steht somit für eine an der Kybernetik festgemachte und mit einschlägigen Macht- und Kontrolltheorien ausformulierte Beschreibung von Kontrolldispositiven.

12 Zur Unterscheidung spürbarer und unmerklicher Überwachung siehe Brunton und Nissenbaum im Rahmen von »data collection, aggregation and analysis« (ebd.).

13 Jon Ippolito (2015) koppelt dies an tragbare Geräte: »Bentham's guards locked inmates behind iron bars, while wardens of today's virtual enclosures have designed fishbowls that victims inhabit voluntarily« (Ippolito 2015, 208). Sein Hauptargument bezieht sich auf eine Verschiebung der Semantik der Lichtmetaphorik, deren aufklärerischen Gehalt er zugunsten der Überwachung aufgibt.

14 Mit »Echtzeit« bedienen Tiqqun das Vokabular des ökonomischen Diskurses, wie im darauffolgenden vierten unterstrichen wird (Tiqqun 2011, 47).

15 Stehen im Zentrum von Foucaults Beschreibung der Disziplinargesellschaft Milieus der Einschließung, also der Schule, der Akademie, des Gefängnisses oder des Krankenhauses, löst Deleuze diese räumlichen Begrenzungen auf (Deleuze 1993a, 255). Einher gingen damit neue Formen der Machtausübung, die sowohl außerhalb der räumlichen Begrenzungen wie auch losgelöst von zeitlichen Beschränkungen der Einschließungsmilieus ausgeübt werden könnten (ders. 1992, 63f.). Kammerer (2011) arbeitet heraus, wie Deleuze Texte zur Kontrollgesellschaft vor allem aus seiner Beschäftigung mit dem Kino und dessen Abgrenzung zum Fernsehen heraus entstehen.

16 Gemeint ist eine Transparenz, die eine Durchsicht aus nur einer Richtung erlaubt, was wiederum an die panoptische Logik erinnert. Danke an Michel Schreiber für den Hinweis.

Das Problem dieser Beschreibung legt Wendy Chun in einer Kritik eindringlich offen. Hinsichtlich der Beschreibung der Kontrollgesellschaft von Gilles Deleuze argumentiert die Medienwissenschaftlerin, dass diese paranoide Züge trage. Dies beziehe sich darauf, welche Formen von Kontrolle möglich sind: »Deleuze's reading of control societies is persuasive, although arguably paranoid, because it accepts propaganda as technological reality, and conflates possibility with probability.« (Chun 2006, 9) Chun schlussfolgert aus diesem Kurzschluss, dass die Beschreibung der Kontrollgesellschaft sogar noch die von Deleuze diagnostizierte Ausübung von Kontrolle unterstütze. »This is not to say that Deleuze's analysis is not correct«, führt sie weiter aus, »but rather that it – like so many other analyses of technology – unintentionally fulfills the aims of control by imaginatively ascribing to control power that it does not yet have and by erasing its failures.« (Ebd.)[17] Übertragen auf die kybernetische Hypothese, worin sich die Logik des Strömens auf die kybernetische Kontrolle menschlichen Verhaltens bezieht, heißt das, dass Tiqqun der Kontrolltechnik zu viel Wirkungsmacht einräumen. Die Beschreibung affirmiert noch die Wunschvorstellungen, die mit Kontrolltechnik einhergehen. Da Tiqqun gerade nicht in Betracht ziehen, was diese tatsächlich leisten, wo sie schlichtweg nicht funktionieren, inwiefern sie fehleranfällig sind und welche Möglichkeiten des temporären Entzugs und des Widerstands möglich bleiben, tendiert ihr Essay zur paranoiden Annahme, dass die Herstellung von Transparenz zum Zwecke der Erfassung und Überwachung restlos funktioniere.[18]

Die sich in Tiqquns Text abzeichnende Absolutheit der Kontrolle, die sich mit Chuns Argument der paranoiden Beschreibung der Gegenwart deckt, äußert sich noch im Aufscheinen einer möglichen Alternative. Tiqqun schreiben: »[I]ch reagiere nicht auf die menschlichen oder maschinellen Feedback-Schleifen, die mich erfassen wollen, […] ich halte mich abseits, ich gehe nicht in den Raum der Ströme ein, ich schließe mich nicht an, ich bleibe.« (Tiqqun 2011, 97)[19] Dieser »Raum der Ströme« wird durch binäre Entscheidungslogiken sowie ein Feedback der Informationen hergestellt und zeigt die dichotome Aufteilung des Arguments: Entweder sind wir Teil des strömenden Raums und damit immer schon einer ausnahmslos wirksamen Kontrolle unterworfen, oder wir sind nicht Teil. »Kurzschluß und Abklemmen. In beiden Fällen findet kein Feedback statt« (ebd.).[20] Der Rückgriff auf das Elektrizitätsvokabular soll die Vorstellung einer Entnetzung und der beabsichtigten Sabota-

17 Vgl. Franklin 2015, 4f.

18 Danke an Randi Heinrichs und ihre nachdrückliche Betonung, dass solche Kontrollformationen nie eine absolute Form der Kontrolle annehmen, sondern immer Möglichkeiten des Widerstands und Alternativen offenhalten.

19 Mag der »Raum der Ströme« deutlich an Castells Konzept (2000) anklingen, liegt der Bezug zu Deleuze/Guattari (1992) hier näher.

20 Das an dieser Stelle gezielt rhetorisch eingesetzte Elektrizitätsvokabular spielt im Weiteren keine Rolle.

ge drastisch veranschaulichen, zeigt aber zugleich, dass im Raum der Ströme selbst keinerlei Abstufungen der Überwachung und Kontrolle eingezogen werden. Kontrolle funktioniert restlos.

Im Raum der Ströme verabsolutieren Tiqqun die Wirkmacht der von ihnen beschriebenen Kontrolldispositive. Die Beschreibung lückenloser Kontrolle durch strömende Informationen erschwert von vornherein die Beschreibung von Alternativen. Das diagnostiziert auch der Medienwissenschaftler Samuel Sieber, der die speziell auf Tiqqun zugeschnittene Kritik Wendy Chuns liefert. »Gegenwärtige Überwachungs- und Verdatungsregime als Ankunft einer zugleich denkerischen wie technologischen Kybernetik zu fassen«, schreibt er mit Blick auf Tiqqun, »mag […] deren Symptome treffend beschreiben, nimmt aber zugleich einen Verlust jedes Politischen affirmierend vorweg.« (Sieber 2014, 221) Sieber schreibt gegen die Annahme an, dass Widerständigkeit lediglich in einem zeitlich wie räumlich projizierten Außerhalb der diagnostizierten Kontrollgesellschaft liege. Tiqqun verkennen demnach Potentiale der Widerständigkeit innerhalb der von ihnen beschriebenen kybernetischen Hypothese, worin sich zeigt, dass sie zu sehr an die Wirkmächtigkeit ihrer eigenen theoretischen Beschreibung glauben. Und das betrifft nicht nur Tiqqun.

Informationsströme und die Steuerung von Verhalten

Ähnlich wie bei Tiqqun steht auch in Antoinette Rouvroys Text *The End(s) of Critique. Data Behaviourism Versus Due Process* ein neues Kontrollregime im Vordergrund. Der Argumentation der Philosophin zu Folge bedinge ein »computational turn« die umfassende Verdatung von Personen und Dingen (Rouvroy 2013, 144). Zur Medientechnik zählen konkret »dynamic biometrics, intelligent video surveillance, individualised recommendations systems, smart environments, ambient intelligence and autonomic computing« (ebd., 156). Diese ermöglichten einen neuen Modus der Kontrolle, der sich auf die Beeinflussung menschlichen Verhaltens beziehe. Dabei fokussiert Rouvroy die Produktion und Auswertung von Daten im Kontext der Kontrolle von Verhalten. Dies kennzeichnet sie anlehnend an Foucault als »Datenbehaviorismus«: »I will call ›data behaviourism‹ this new way of producing knowledge about future preferences, attitudes, behaviours or events […] relying on *data*.« (Ebd., 143; Herv. i.O.) Rouvroy beschreibt eine »new strategy of uncertainty management consisting in minimising the uncertainty associated with human agency: the capacity humans have to do *or not to* do all they are physically capable of.« (Ebd., 155; Herv. i.O.)[21] Diese medientechnisch bedingte Kontrollkonstellation erfasst Rouvroy als *flu-*

21 Dabei handelt es sich um die Regulierung von Personen durch eine Veränderung ihrer Umgebungen: »Effected through the reconfiguration of informational and physical architectures and/or environments within which certain things become impossible or unthinkable, and

ide. Für die theoretischen Ausführungen erweist sich genauer eine allgemeinere *Verflüssigung* als ausschlaggebend, für die Informationsströme verantwortlich zeichneten. Die Autorin führt diese Verflüssigung und den Datenbehaviorismus in einer »algorithmic governmentality« zusammen und beschreibt diese als einen »mode of government motivated almost exclusively by the goal of fluidification (or liquidation) of existences, requiring the suppression of all that would oppose the indistinctiveness of the world and a numerical, calculable reality.« (Ebd., 162) Das erinnert an Tiqquns Vorstellung einer ständigen »Erzwingung von Informationen«, wonach Dispositive des Überwachens und Erfassens menschliches Verhalten maschinenlesbar mache (Tiqqun 2011, 23). Wie in der Argumentation des Kollektivs entwirft Rouvroy zudem eine Welt, die durch unterschiedlichste Ströme gekennzeichnet sei. Sie beschreibt die »complexities of a world of massive flows of persons, objects and information [...] in a complex, globalised world.« (Rouvroy 2011, 143) Eben hierauf wirke das algorithmische Regime regulierend ein. Kontrolle auszuüben bedeute, »persons, objects and information« restlos zu *verflüssigen*, das heißt im doppelten Sinne berechenbar zu machen (ebd).[22]

Rouvroy legt die Beschreibung einer Welt im Fluss vor, in der Kontrolle durch medientechnische Infrastrukturen vollständig durchgesetzt werden kann und die reibungslos funktioniert. Das erweist sich insofern als problematisch, da dies die Vorstellungen umfassender Kontrollierbarkeit von Verhalten affirmiert, die sich auf eine nicht im Detail ausgeführte Kontrollform durch Algorithmen stützt. Die Kehrseite der epistemischen Metaphern des Strömens und Verflüssigens ist die mitgeführte Annahme, dass algorithmische Kontrolle ungehindert greift. Sie unterstützt die Phantasmen, die Kontrolltechnik diskursiv begleiten. Obwohl Rouvroys Argument als eine kritische Bestandsaufnahme dienen soll, reproduziert der Text die Vorstellung, das medientechnische Infrastrukturen umfassend unser Verhalten beeinflussen könnten. Gerade weil der Text nicht in Betracht zieht, was diese Infrastrukturen der Kontrolle tatsächlich leisten und welche Möglichkeiten des Widerstands möglich bleiben, setzt der Text voraus, dass der Datenbehaviorismus durch

---

throwing alerts or stimuli producing reflex responses rather than interpretation and reflection, it affects individuals in their agency« (Rouvroy 2013, 155f.). Zur Diskussion dieses Regierungsmodus siehe Gabrys 2016; Hayles 2009; Hörl 2018; Kuhn 2020; Sprenger 2019a.

22 Rouvroys argumentativer Einsatz richtet sich gegen ein »›truth regime‹«, das sie mit der algorithmischen Berechenbarkeit in Verbindung bringt (Rouvroy 2013, 146). Da *Welt* und *Realität*, bei Rouvroy *das was ist* und *wie es erscheint* in diesem Regime in eins fallen, steht der »computational turn« (ebd., 144) einem *Linguistic Turn* gegenüber. Rouvroy wählt gezielt das Vokabular des *Turns*, da es ihr im Entwurf einer Kritik darum geht, die Geltung von Sprache gegenüber den Vorstellungen automatischen Verdatens und Rechnens hervorzuheben. In dem Punkt folge ich Rouvroys Argumentation. Vgl. Chun 2018, 67.

die flächendeckende Einrichtung computerisierter Umgebungen ausnahmslos gelinge und menschliches Verhalten ungehindert kontrollieren könne.[23]

Dieser Annahme einer umfassenden Kontrollformation geht auch Erich Hörl in seinen Texten nach, die auf Tiqqun als auch auf Rouvroy Bezug nehmen. Dabei bedient er sich an wenigen, aber entscheidenden Stellen auch der Rede vom Strömen. Die Gegenwartsdiagnose des Medienphilosophen rückt zunächst den Begriff des Environments in den Vordergrund (Hörl 2016, 41)[24] und zeichnet eine Verschiebung nach, die Hörl als »neu[e] historisch[e] Semantik« kennzeichnet (ebd., 33).[25] Darin steht das Environment im »Zentrum einer großen begriffs- und theoriepolitischen Transformation« (ebd., 35). Dass jüngere Diskurse über die Grenzen wissenschaftlicher Disziplinen hinweg die Begriffe Ökologie, Milieu, Environment und Umwelt verstärkt nutzen, sei im Wesentlichen auf die »technisch-mediale Kondition« zurückzuführen (ebd., 36). Mit deutlichem Anklang an Kittlers zum geflügelten Theoriediktum befördertes »Medien bestimmen unsere Lage« (Kittler 1986, 3), formuliert Hörl:

> Zu guter Letzt geht es hier [...] um die an medientechnologischen Lagen hängende, von ihnen her mindestens mit gegebene Sinnkultur, die sich jeweils in bestimmten historisch-semantischen Lagerungen integriert, hier ihre Eigentümlichkeiten produziert und ihren Anker, aber auch ihre Idiosynkrasien und Fixierungen findet.

---

23 Der Text räumt gleich zu Beginn ein, dass es nicht um die Operationen von Medientechnik selbst geht: »The question whether the pre-emptive powers of algorithms are overestimated, whether algorithms produce ›valid‹ predictions or not or, in other words, whether ›it works or not‹ is not really crucial for what I am interested in here, which is to say that, never mind the validity of all this, what counts most is to identify the extent to which relying on the apparent operationality of algorithms spares us a series of individual and collective perceptual, cognitive, evaluative, conventional, institutional, linguistic efforts or tasks, and at what price.« (Rouvroy 2013, 143f.)

24 Während in früheren Arbeiten Hörls noch vor allem die »Ökologie« im Zentrum steht (Hörl 2011; 2013), verschiebt sich dies durch den zunehmenden Einfluss von Foucaults Arbeiten zur Gouvernementalität hin zum Begriff der »Environmentalität« (ders. 2018; vgl. 2016). Zur begriffsgeschichtlichen Differenzierung siehe Sprenger 2014.

25 Für eine allgemeine Kritik siehe die Argumentation von Gottfried Schnödl (2019), die zeigt, wie auch gegenwärtige medienwissenschaftliche Ökologieansätze die natürliche Umwelt durch eine Ökologie der Medien ersetzen, die wiederum naturalisiert wird, weil sie die Position eines medientechnischen Aprioris besetzt. Schnödl beschreibt dies pointiert als die »Ersetzung des Natürlich-Gegebenen durch das (Medien-)Technisch-Gegebene« (Schnödl 2019, 142). Siehe auch Julian Jochmarings Arbeit *Das Unbehagen in der (Medien-)Ökologie*, die eine an Merschs medientheoretischen Überlegungen orientierte »Medienphilosophie negativer Umweltlichkeit« entwickelt (Jochmaring 2016, 110).

> Historische Semantiken sind, mit anderen Worten, Ausdruck medienkultureller, ja schließlich totaler sinnkultureller Tatsachen. (Hörl 2016, 36)[26]

Das betonte medientechnische Apriori koppelt Hörl an die Frage nach dem Sinn, dessen Reformulierung angesichts zunehmend computerisierter Umgebungen erforderlich sei. Sinn sei dann weniger als Bedeutung zu verstehen und beziehe sich vielmehr auf die »Frage der Relation«, die es angesichts neuester Medientechnik »radikal zu rekonzeptionalisieren und umzuwerten« gelte (ebd., 39). Im Vordergrund stehe demnach, eine »neue sinnkulturelle Lage« als die der Environmentalität beschreibbar zu machen (ebd., 35), die sich in smarter, uns umgebender Medientechnik äußere. Demnach gehe es um die »Neubestimmung des Sinns der Relation« (ebd., 39; Anm. 37), wobei sich das Theorieprojekt der Environmentalität durch »ein nicht philosophisches Neudenken der Relation« auszeichne (ebd., 39) – also eines Denkens der Relation, das Hörls Text auch über abstrakt bleibende Annahmen zu jüngster Medientechnik ableitet.

An der Stelle gabelt sich Hörls Projekt. Auf der einen Seite steht eine »nicht-beschränkte« Environmentalität (ders. 2018, 230), die auf ein spekulatives Denken zielt. Auf der anderen Seite steht die »Kritik der beschränkten Formen des Umweltlich-Werdens, die die environmentalitäre Situation begründen.« (Ebd., 229). Um diese beschränkte Environmentalität, die eine gegenwärtige, dritte Phase der Kybernetik kennzeichne, geht es mir hier.[27] Hörl verschränkt Medientechnik und Kontrolle auf der Grundlage, dass er deren jeweiliges Umweltlich-Werden beobachtet und schließlich zusammenführt. In Anschluss an Foucaults Vorlesungen *Die Geburt der Biopolitik* (2004b) diagnostiziert er ein »Umweltlich-Werden von Macht« (Hörl 2018, 230),[28] das er in Bezug zu medientechnischen Umgebungen setzt. Hörl führt mit einem implizit bleibenden Bezug auf Rouvroy aus: »[R]elationale Technologien

---

26 Die »sinnkulturelle Tatsache« geht auf Marcel Mauss zurück, spielt aber im Weiteren für meine Argumentation keine zentrale Rolle (Hörl 2016, 36; Anm. 16).

27 Hörl nimmt eine Periodisierung der Kybernetikgeschichte vor und erweitert sie bis in die Gegenwart. Die »drei große[n] Phasen« kristallisierten sich in den Begriffen *Feedback – System – Environment* (ebd., 41f.). Die Kybernetik erster Ordnung umfasse etwa die Arbeiten Shannons sowie Wieners und die ersten Macy-Konferenzen, deren zentrale Figur der »Regelkreis« sei (ebd., 41; Pias 2004, 23f.). Die Überlegungen der Kybernetiker zweiter Ordnung, zu denen beispielsweise Humberto Maturana, Francisco Varela oder Niklas Luhmann gehörten, stellt das Denken von Systemen und deren Selbstorganisation in den Vordergrund. An zentraler Stelle stehen dort die Überlegungen zu »Selbststeuerung und Autopoiesis.« (Hörl 2016, 41)

28 Die lebhafte Diskussion zur Environmentalität lässt sich an wenigen Stellen ablesen. Zur Kritik an der nicht weit genug reichenden Auseinandersetzung Brian Massumis (2009) mit Foucaults unausgeführt gebliebenen Vorlesungsnotizen zu einem neuen Machttypus schreibt Hörl, »dass Environmentalität […] weit über die von Massumi hervorgehobene massenmediale Affektmodulation und die operative Logik der Preemption hinaus« gingen (Hörl 2018, 231). Zur Kritik wiederum an Hörl schreibt Sprenger, dass »anders als Hörl andeutet, in der akademischen Ökologie die Grenze von Natur und Technik gerade nicht aufrechterhalten,

und eine algorithmische Gouvernementalität reduzieren, regulieren, kontrollieren, ja kapitalisieren Relationen in einem ungeheuren Ausmaß und sind gerade darin essenziell für die Machtform der Environmentalität.« (Ders. 2016, 40)[29] Diese Machtformation geht bei Hörl auf eine kybernetische Kontrollgeschichte zurück. Die Argumentation verweist auf eine »technologische Evolution«, die sich »entlang einer maschinengeschichtlichen Linie [entwickelt], die heute als Kontrollgeschichte entziffert werden kann.« (Ebd., 36) Im Blick hat er dabei einen »seit Ende des 19. Jahrhunderts und insbesondere seit 1950 anhaltenden Prozess der Kybernetisierung« (ebd.), den die Argumentation in früheren Texten noch über Tiqqun herleitet (vgl. ders. 2011; 2012). Diese Kybernetisierung beschreibt er wie folgt:

> Der Prozess der Kybernetisierung umfasst weit mehr als nur die Kybernetik, verstanden als militärisch-industrielle-wissenschaftliche Wissensformation nach dem Zweiten Weltkrieg, und geht mindestens auf die Genese der kybernetischen Hypothese in der Kontrollkrise der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zurück. (Ders. 2016; Anm. 19)

Dieses weit gefasste Verständnis grenzt sich von einer Bestimmung der Kybernetik ab, die an einem spezifischen historischen Zeitraum wie auch an ihren Protagonist:innen, Forschungseinrichtungen und -geldern interessiert ist.[30] Ausgeschlossen sind damit auch solche Arbeiten, welche die Vorläufer dieser Entwicklungen zwischen den 1940ern und Mitte der 1970er in den Vordergrund stellen,[31] als auch die Weiterentwicklung zentraler Ideen periodisierend nachverfolgen. Stattdessen geht die Kybernetisierung bei Hörl auf die Beschreibung einer »Kontrollrevolution« des Historikers James Beniger zurück (1986).

Beniger erarbeitet eine umfassende Darstellung zur Entstehung der Informationsgesellschaft, die er auf eine Kontrollkrise im 19. Jahrhundert zurückführt. Materialreich veranschaulicht er einen tiefgreifenden Wandel der Gesellschaft und ar-

---

sondern ständig durch Verfahren und Techniken der Gestaltung von *environments* unterlaufen [wird].« (Sprenger 2019a, 20; Anm. 22; Herv. i.O.)

29 Siehe weiter Hörl 2017, 8; vgl. ders. 2018, 230ff.

30 Zur »Periodisierung« der Kybernetik siehe Pias 2004, 9; Anm. 2. Galloway schreibt, dass sich die Kybernetik sehr weit als auch eng umgrenzt beschreiben ließe. Die Nachkriegsjahre 1947/48 seien der »konventionelle Ort«, an dem die Kybernetik im eng gefassten Sinne situiert werde und deren Hauptprotagonist Norbert Wiener sei (Galloway 2014, 125). Dessen Arbeiten würden zur Chiffre einer wissenschaftlichen Bewegung und ihrer Protagonisten, deren Kernziel in der Bearbeitung und Umsetzung der Frage der Steuerbarkeit liege. Zum weiter gefassten Verständnis von Kybernetik schreibt er: »[C]ybernetics refashions the world as a system and refashions the subject as an agent.« (Ebd., 113) Problematisch ist, dass dieses Verständnis wiederum unspezifisch ist und nicht nur auf die Kybernetik zutrifft. Vgl. Lafontaine 2007.

31 Siehe hierfür Mindells *Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics* (2002); vgl. Galloway 2014; Vogl 2004.

beitet aus der Sicht staatlicher und wirtschaftlicher Akteure eine Geschichte heraus, die bei einer »Kontrollkrise« um 1830 ihren Ausgangspunkt nimmt (Beniger 1986, 6). Ihre Einhegung in Form einer »Kontrollrevolution« setzte eine Bewegung in Gang, die sich bis zur Computertechnik der späten 70er Jahre des 20. Jahrhunderts fortsetze und in der sogenannten Informationsgesellschaft münde. Die »Kontrollrevolution« löste nach Beniger den Krisenzustand ab. Ausschlaggebend für diese Veränderung sei allgemeiner gesprochen eine »infrastructure for the movement and processing of matter, energy, and information« (ebd., 184). Enger gefasst würde die Kontrollkrise gerade durch Entwicklungen im Bereich von »Informationstechnologien« eingehegt, die die Lücke zwischen infrastruktureller Vernetzung und der Kontrolle über die sich in ihr bewegten Materialien, Waren, Energien und Personen schließe (ebd., 10). Diese kontrollierende Funktion der Informationsverarbeitung und -übertragung beschreibt Beniger als »flow« (ebd., 8). Nicht oder nur unzureichend geregelte Transportbewegungen würden in kontrollierte Ströme verwandelt. In Anschluss an Nachrichtentheoretiker Claude Shannon, vor allem aber in Bezug auf Norbert Wiener, entwickelt Beniger einen Kontrollbegriff, den er an das Feedback anknüpft (ebd., 7f.). Das Feedback ist bei Beniger synonym mit dem Strömen zu verstehen. In Bezug auf wechselseitige Kommunikationsverhältnisse führt er aus:

> [T]wo-way interaction between controller and controlled must also occur, not only to communicate influence from the former to the latter, but also to communicate back the result of this action (hence the term *feedback* for this reciprocal flow of information back to a controller). (Ebd., 8; Herv. i.O.)

Beniger bindet Informationstechnik an die Rede vom Strömen, die er ausdrücklich in den Rahmen der Kybernetik einstellt. Strömende Informationen entsprächen dem Feedback zwischen denjenigen, die kontrollieren und denjenigen, die kontrolliert werden. Der Wirkungsbereich dieser Kontrolle sei nahezu uneingeschränkt. Er fährt kurz darauf fort, dass »a society's ability to maintain control – at all levels from interpersonal to international relations – will be directly proportional to the development of its information technologies.« (Ebd., 8f.) Je weiter die Informationstechnik entwickelt sei, desto besser die Kontrolle.

Hörls Environmentalitäts-Projekt nimmt dies an zwei Stellen auf und spricht gezielt vom Strömen. Im Hinblick auf Beniger übernimmt er zunächst dessen Beschreibung einer Kontrollkrise und spitzt zu:

> Angesichts der ›Kontrollkrise‹ der fortgeschrittenen Industrialisierung, die durch die Explosion der Waren-, Energie-, Signal-, Geld- und Wunschströme ausgelöst wird, geraten Steuerung und Planung im späten 19. Jahrhundert nicht nur zu einem logistischen, sondern überhaupt zum epochalen Leitproblem. (Hörl 2016, 41)

Diese Ströme sind in Hörls Lesart gerade nicht symptomatisch für die Bewältigung der Kontrollkrise, sondern sie führen erst zur Krise und erfordern dementsprechend

neue Formen der Kontrolle. Dagegen steht bei Beniger das Strömen, wie gerade die Kopplung des Flows an das Feedback nach Wiener verdeutlicht, vor allem in Zusammenhang mit der Kontroll*revolution*. Was strömt, ist kontrolliert oder hat eine Zunahme an Kontrolle erfahren. Dennoch knüpft Hörl an Benigers Lesart an, nur setzt er das kontrollierte Strömen historisch betrachtet später ein. Deutlich zeigt sich das wenige Seiten später im Text. In der folgenden Passage hat die Rede vom Strömen nochmals eine zentrale Funktion und legt einen weiteren theoretischen Bezugspunkt offen, und zwar die sogenannte »›Technosphäre‹« (ebd., 42) nach dem Geologen Peter Haff. Hörl führt hierzu aus:

> Sie ist eine ganze Formation und ein globales Zusammenwirken von natürlichen und nicht natürlichen, humanen und nicht humanen Akteuren und Kräften – von Energie- und Kommunikationsströmen aller Art über Produktionsprozesse bis hin zu Bürokratien, Staaten und Menschen –, in dem sich Technologie, das ist entscheidend, als Entität und Matrix autonomisiert. (Ebd., 43)

Im Vergleich mit der zuerst angeführten Passage zeigen die Ströme hier keineswegs einen Kontrollbedarf an. Erweisen sich die Ströme im 19. Jahrhundert nach Hörl noch als Ausgangspunkt für die Krise bestehender Kontrollformen und erzwingen die Kontrollrevolution, stehen die »Energie- und Kommunikationsström[e]« in der Gegenwart für Relationalität im environmentalen Sinn eines »globales Zusammenwirken[s]« (ebd.). Zwei Aspekte bieten in Bezug auf die letzte Textstelle Anschlussmöglichkeiten an, um die argumentative Funktion der Rede vom Strömen zu verstehen. Zum einen handelt es sich offensichtlich nicht um unkontrollierte Ströme[32] – wobei der Text nicht explizit ausführt, inwiefern dieses Strömen vor dem Hintergrund einer Kontrollgeschichte konkret mit der Ausübung von Kontrolle in Verbindung steht. Zum anderen erweist sich die hiermit verbundene Annahme als zumindest nicht unproblematisch, wonach »Technologie […] autonomisiert« würde (ebd.). Gerade in der Zusammenführung beider Punkte zeigt sich, dass die Rede vom Strömen und Kontrolle eng miteinander verbunden sind.

---

32 Deutlich wird das in den Texten Peter Haffs selbst, auf die sich Hörl bezieht. In einem 2017 veröffentlichten Text fasst Haff gleich zu Beginn zwei seiner eigenen Texte, auf die auch Hörl Bezug nimmt, als Diskussionsgrundlage zusammen. Er schreibt zur Technosphäre: »[C]oordinated actions of humans and technology […] are expressed in a network whose nodes, or intersection points, are people and technological artifacts. Energy, materials, information, and other essentials flow through links that connect these nodes.« (Haff 2017, 103) Haff entwirft ein globales beziehungsweise planetares Netzwerkmodell, durch dessen Verbindungslinien zwischen einzelnen Knotenpunkten »Energie« und »Materialien« sowie »Information« strömten. Diese Form der Konnektivität schließt zwar aus, dass es sich um unkontrollierte Ströme handelt, da sie durch »links« eingefasst oder kanalisiert sind. Zugleich stehen Ströme in Zusammenhang mit einem all-inklusiven Vernetzungsphantasma.

Jenes autonome Operieren von Technik übernimmt Hörl von Haff und kritisiert hierüber umgekehrt die »anthropozäne Illusion, die dem Menschen ein phantastisches Wirkmonopol zuerkannt hatte.« (Ebd., 44) Hörl führt somit die Autonomie der Technosphäre, die auf smarte und selbsttätige Medientechnik zurückginge, argumentativ gegen die Vorstellung umfassender menschlicher Handlungsmacht an. Genau hierdurch aber nimmt die Argumentation an, dass eine environmentale Kontrollformation eine absolute Geltung habe. Die »environmentale Kontrollkultur« beschreibt der Text als Folge einer »radikal umweltlichen Distribuierung von Handlungsmacht durch environmentale Medientechnologien«. Neben »sensorischen Umwelten« und »algorithmischen Umgebungen«, die im Text nicht näher ausgeführt werden, schließt das auch »Biotechnologien, Nanotechnologien, Geotechnologien« ein (ebd., 42). Hierbei gebe »die Feedback-Schleife« auch noch gegenwärtig als »das kybernetische Epochenimaginäre« den Modus der Erfassung vor (ebd., 41). Ähnlich wie bei Tiqqun und Rouvroy heißt es: Das »Leitproblem« der neuen Kontrollformation »ist die Erfassung (*capture*) und die Kontrolle, das Management, die Modulation des Verhaltens, der Affekte, der Beziehungen, von Intensitäten und Kräften durch umweltliche (Medien-)Technologien, die letztlich bis ins Kosmische ausgreift.« (Ebd., 42; Herv. i.O.)[33] Durch diese Reichweite der Kontrollformation bis ins »Kosmische« vollende sich derzeit die Geschichte der Kybernetik. »Der zeitgenössische Vereinnahmungsapparat«, so Hörl, »ist ein Ergebnis der Kontrollgeschichte selbst, in deren heutiger dritten, environmentalen Phase sich der kybernetische Naturzustand vollends realisiert. Kybernetisierung kristallisiert sich als Environmentalisierung.« (Ebd.) Folglich gibt es unter der Bedingung einer absoluten Kontrollformation, die mit Chun als paranoide Lesart der Kontrollgesellschaft charakterisierbar ist, auch keine Möglichkeit der Intervention.[34] Die ausnahmslose Erfassung menschlichen Verhaltens und die unbewusste

33 Hörl stellt für die Ausarbeitung seines Konzepts environmentaler Macht die Modelle der Erfassung und der Überwachung einander gegenüber: »Philip E. Agre hat bereits 1994 das ›capture model‹ gegen das ›surveillance model‹ in Stellung gebracht und Erfassung (*capture*) als Grundbegriff von Environmentalität elaboriert« (Hörl 2018, 236; Anm. 39; Herv. i.O.). Er grenzt die Erfassungsdispositive strategisch gegen Zuboffs Überwachungskapitalismus ab, um darauf zu verweisen, dass die Überwachung hierin übergewichtet würde. Zur Differenzierung von Kontrolle und Überwachung schreibt Sprenger an anderer Stelle: »Kontrolle impliziert jedoch notwendigerweise die Möglichkeit – aber nicht die Existenz – von Überwachung. Überwachung ist in letzter Instanz trotz der mächtiger werdenden Potentiale ihrer Automatisierung immer auf eine Intention zurückzuführen und dahingehend alles andere als beliebig.« (Sprenger 2015, 24) Diese Perspektive ergänzt noch Seb Franklin, der via Agre schreibt: »Capture […] describes the imposition of a computational ontology onto the world of human activity and material space« (Franklin 2015, 14). Diese Erfassung ist, ähnlich wie bei Sprenger, die Ausgangsbedingung für Überwachung.

34 Aus dem Grund führt für Hörl auch nur ein spekulatives Denken aus der beschränkten Environmentalität heraus (Hörl 2018, 230).

Steuerbarkeit von Menschen fällt unter »die flächendeckende Durchsetzung der kybernetischen Hypothese universaler Steuerbarkeit und eines entsprechenden regulatorischen Ideals«, wobei wir durch »die Maschen einer neuen Machttechnologie« eingefangen würden (ebd., 36).

An der Stelle kann diese Kontrollformation ausdrücklich an die Rede vom Strömen rückgebunden werden. Hörl legt mit der environmentalen Kontrollformation eine Gegenwartsbeschreibung vor, die medientechnisch bedingt und Teil einer Kontrollgeschichte sei. Die zunehmende medientechnische Einhegung der »Waren-, Energie-, Signal-, Geld- und Wunschströme« (ebd., 41), die »im späten 19. Jahrhundert« für eine Krise der Kontrolle verantwortlich zeichneten, führe zu einem »globale[n] Zusammenwirken [...] von Energie- und Kommunikationsströmen aller Art« (ebd., 43). Da Hörl dem kybernetischen Feedback einräumt, noch heute den Modus der Erfassungsdispositive vorzugeben und sich in Anschluss an Beniger die Parallelisierung von Informationsströmen als kybernetisches Feedback einkauft, liegt der Schluss nahe, dass es sich bei den kontrollierten und kontrollierenden Strömen jener environmentalen Kontrollformation um ein Synonym von Feedback handelt. Diese theoretische Bestandsaufnahme einer umfassend vernetzten, Menschen und Dinge restlos erfassenden globalen Formation kybernetischer Ströme, fällt unter die Kritik Wendy Chuns und Samuel Siebers. Die Beschreibung einer begrenzten Environmentalität im Sinne einer kybernetischen Kontrollformation, vernachlässigt neben der performativen Seite jener Erfassungstechnik auch jede Möglichkeit der Intervention und des Widerstands. Begünstigt durch ein medientechnisches Apriori laufen solche Beschreibungen außerdem Gefahr, Medientechnik zu fetischisieren. Dementsprechend spielen gesellschaftliche Strukturen insbesondere in Beschreibungen eines durch Daten- und Informationsströme verflüssigten Kapitalismus – wenn überhaupt – nur eine nachgeordnete Rolle.

3.2 Von strömenden Informationen zum verflüssigten Kapitalismus

Tiqqun gehen so weit zu sagen, dass die Logik des Strömens den globalen Kapitalismus auszeichne. Die Kybernetik nimmt hierbei weiterhin eine zentrale Funktion ein. »Fest steht«, so das Kollektiv, »daß die Kybernetik nicht einfach nur einer der Aspekte des heutigen Lebens oder sein neo-technologischer Flügel ist, sondern der Ausgangs- und Endpunkt des neuen Kapitalismus.« (Tiqqun 2011, 41)[35] Diesen bezeichnen sie als kybernetischen Kapitalismus.[36] Dabei komme es »in allen Berei-

35 Bereits durch diese Zirkelfigur entsteht der Eindruck, dass Tiqquns Analyse selbst vom Feedback durchwaltet ist.

36 Tiqqun formulieren hierzu noch weiter aus: »*Kybernetischer Kapitalismus* heißt, daß wir seit den siebziger Jahren mit einem neu auftauchenden gesellschaftlichen Gebilde konfrontiert

chen des Wirtschaftskreislaufes« zu einer »Verflüssigung« (ebd., 44). Ganz ähnlich beschreibt Rouvroy eine »›fluidification‹ of […] capitalism«, die der Computerisierung geschuldet sei und unterschiedlichste »flows of persons, objects and information« einzuhegen vermöge (Rouvroy 2013, 150). Parikka schreibt ebenfalls von digitalen Strömen, die er als wesentliches Merkmal des globalen Kapitalismus ausweist (2005). Hebt Zuboff auf die Notwendigkeit von Datenströmen im Überwachungskapitalismus ab (Zuboff 2015, 78), beschreibt Hörl einen »capture capitalism«, für den die »practices of extraction of the environmental apparatus of capture« zentral seien. Dort heißt es weiter, »data mining reorganizes the flow of everyday life into forms that allow for its ›capture as data‹« (Hörl 2020, 120). Die Annahme, dass medientechnische Veränderungen für einen Wandel des Kapitalismus verantwortlich zeichneten, der sich im Wesentlichen durch Daten- und Informationsströme ausweise, erweist sich als Trugschluss. Gegenwartsdiagnosen eines strömenden Kapitalismus liegt ein Technikfetisch zugrunde.

Dass sich der Rückschluss vom Vokabular des Strömens und des Flüssigen auf veränderte Verhältnisse im Kapitalismus als problematisch erweist, verdeutlichen John Roberts und Jonathan Joseph (2015). Im Text *Beyond Flows, Fluids and Networks* richten sie ihre Kritik an sozialwissenschaftliche Beschreibungen, die einen verflüssigten und fließenden globalen Kapitalismus beschreiben. Roberts und Joseph arbeiten heraus, dass die von ihnen in den Blick genommenen Autor:innen mit der Rede vom Strömen eine technisch bedingte Verschiebung vom industriellen Zeitalter zu einer strömenden, vernetzwerkten Marktwelt annehmen: »[C]apitalist societies are now more fluid and networked than in the previous ›industrial‹ era.« (Roberts/Joseph 2015, 3) Das deckt sich, wie ich im Detail zeigen werde, mit den eben skizzierten Positionen. Die beiden Autoren beziehen sich außerdem auf die »concepts and terms used by some contemporary social theorists to make sense of global capitalism.« (Ebd., 2) Auf den Zusammenhang, dass Annahmen zu neuer Medientechnik wiederum neue Theorien des Kapitalismus einforderten, die über Metaphern des Strömens ausformuliert werden, verweist auch Kirsten Simonsen. Sie schreibt: »The aim is to conceive of the world […] through an ontology of ›process‹ and ›potential‹, through the work of […] fluid-like flows« (Simonsen 2004, 1335). Féaux de la

sind, das den fordistischen Kapitalismus ablöst und das aus der Anwendung der kybernetischen Hypothese auf die politische Ökonomie hervorgeht. Der kybernetische Kapitalismus entwickelt sich, um es dem vom Kapital verwüsteten Gesellschaftskörper zu ermöglichen, sich zu reformieren und sich für einen weiteren Zyklus dem Akkumulationsprozeß zur Verfügung zu stellen.« (Tiqqun 2011, 41; Herv. i.O.) Zur Beschreibung eines »kybernetischen Kapitalismus« setzt auch Schaupp bei Tiqqun an (Schaupp 2016, insbesondere 87-92). Zum Begriff selbst siehe weiter Ouellet 2009; Peters/Britez/Bulut 2009; Robin/Webster 1988; in Anlehnung an Guattaris »weltweit integrierten Kapitalismus«, siehe Hörl 2018, 240; ders. 2017, 18; ders. 2016, 37.

Croix fasst dies ganz ähnlich zusammen. Sie spitzt die Verbindung von Metaphorik und Theoriebildung als »metaphors-*cum*-theories« zu (Féaux de la Croix 2011, 489; Herv. i.O.). Obwohl Roberts und Joseph nicht die Einzigen sind, die die Rede vom Strömen im Sinne einer epistemischen Ressource der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung untersuchen, geht ihre Kritik unfraglich am weitesten. Sie arbeiten schließlich im Detail einen Technikfetisch heraus, weshalb sich der Text als Vorlage eignet, um die kultur- und medienwissenschaftlichen Arbeiten zu diskutieren.

Roberts und Joseph zeigen zunächst, dass die von ihnen in den Blick genommenen Autor:innen einen Umbruch beschreiben, der insbesondere an Medientechnik hänge. Sie beobachten den diskursiven »claim that a transition has been made to a qualitatively new form of global capitalism based on ›flows‹ and ›networks‹ of information and communication technologies« (ebd., 3). Das zeige sich insbesondere an Castells Konzept. Zum »Space of Flows« schreiben sie, dass Castells annehme, »that a new networked economy is now globally dominant. Founded on knowledge and information, it is historically linked with a network-based organisational form of an unprecedented global reach« (ebd., 4). Thomas Sutherland schreibt sich ebenfalls in die Kritik ein und nimmt die vielzitierte Textpassage von Castells auf. Darin heißt es: »›Flows are not just one element of the social organization: they are the expression of processes dominating our economic, political, and symbolic life.‹« (Sutherland 2013, 4) Sutherland kommt zum Schluss: »Castells generally backs up his findings with impressive levels of research, which makes the absence of any sophisticated theorization of this concept all the more disappointing.« (Ebd., 9) Damit verweist er auf die Selbstverständlichkeit, mit der auch andere Autor:innen zum Stromvokabular greifen, ohne dieses ausführlich zu erläutern. Roberts und Joseph arbeiten darüber hinaus die theoretischen Kehrseiten heraus, die sich durch die Beschreibung eines fließenden Kapitalismus ergeben. »The new age of capitalism«, so der Ansatzpunkt ihrer Kritik an Castells, »is founded on ›informationalism‹ organised ›around the principles of maximizing knowledge-based productivity through the development and diffusion of information technologies‹« (Roberts/Joseph 2015, 5). Castells setze hiermit voraus, dass es sich bei der durch Informationstechnik hervorgebrachten Form des Kapitalismus um die einzige handele. Dieses Argument stützt auch Simonsen. Sie erfasst Castells Konzept zunächst als »the incessantly mobile, technologically mediated spatial form that dominates contemporary capitalist societies.« Anschließend führt sie aus: »Flows and networks defined as ›sets of interconnected nodes‹ are then conceived of as ›universal‹ organizational principles, be it of infrastructures, companies, finance, information, or media.« (Simonsen 2004, 1335) Jenes gegenwärtig vorherrschende, ›universelle Prinzip‹ des Flows, grenze sich von anderen Formen des Kapitalismus strikt ab. »Economic relations«, schreiben Roberts und Joseph dem Konzept von Castells zu, »are no longer organised around the production of material goods, but instead are ordered around information and knowledge.« (Roberts/Joseph 2015, 5f.) Der Raum der Ströme entkoppele die neue Me-

dientechnik, »as factors of production«, von gesellschaftlichen Beziehungen: »[A]n analysis of technological progress is abstracted away from historically specific mediations, contradictory social relations and the centrality of struggles between classes and groups around production« (ebd., 11). Diese Kritik der Vernachlässigung gesellschaftlicher Beziehungen beschränkt sich nicht alleine auf Castells Konzept.

Für Baumans *Liquid Modernity* halten sie fest: »For Bauman, liquids are without shape; they are fluids which ›neither fix space nor bind time … it is the flow of time that counts, more than the space they happen to occupy‹« (ebd., 5; vgl. Sutherland 2013, 9) Auch John Urrys Theorien (2000; 2003) zur Mobilität stehen häufig im Vordergrund der Kritik. Beispielsweise moniert Féaux de la Croix die Ausklammerung gesellschaftlicher Fragen zugunsten einer Fokussierung auf Medientechnik: »Urry has advocated re-organizing sociology around mobilities rather than societies.« (Féaux de la Croix 2011, 497) Mit Blick auf den Metapherngebrauch kritisiert sie: »Even a writer such as Urry, who is explicit about looking at the metaphors of movement employed in examining globalization, on occasion switches from talking about movement to ›flow‹ without comment.« (Ebd.) Auch Simonsen fasst Urry so zusammen, »that the development of a ›mobile sociology‹ demands metaphors that do view social and material life as being ›like the waves of a river‹.« (Simonsen 2004, 1334) Roberts und Joseph stimmen mit ein: »For John Urry […], global fluids describe deterritorialised particles of people, objects, money and images that ›move within and across diverse regions forming heterogeneous, uneven, unpredictable and often unplanned waves‹« (Roberts/Joseph 2015, 5). An vorderster Stelle stehe dort die Beschreibung von »unpredictable, deterritorialised movement« (ebd.). Durch die Beschreibung unterschiedlichster Ströme würden in der Theorie die als fest deklarierten gesellschaftlichen Strukturen abgelöst. Das beobachten sie auch in Scott Lash und Urrys gemeinsamen Ausführungen im Buch *Economies of Signs and Space* (1994). Hier gehe es zwar um die Beschreibung einer »›structural basis‹«, aber »›this is not social structures, but increasingly the pervasion of information and communication structures‹« (Lash/Urry 1994, zitiert nach Roberts/Joseph 2015, 10). In einem später veröffentlichten Buch unterstreiche Lash (2002) dies noch, wonach »older social structures of manufacturing society have been displaced by flows of information and communication, finance capital, intellectual property, the prototype and brand« (Roberts/Joseph 2015, 4). Dieselbe Argumentationsstruktur finde sich auch bei Michael Hardt und Antonio Negri. Deren Argument sei, »that concrete ›immaterial labour‹ based in affectual intellectual capabilities is no longer shackled to the homogenous abstract coordinates of industrial ›material‹ labour.« (Ebd., 10) Mit Bezug auf die beiden Bücher *Empire* (2000) und *Multitude* (2004) führen sie aus:

> Hardt and Negri are typical in this respect by suggesting that while industrial labour is still a prevalent feature of many societies it is nevertheless the immaterial and communicative qualities of labour such as research and design, data entry,

> word processing and telemarketing […] which are of utmost importance in reproducing global capitalism today (ebd. 2015, 4f.).

Die geteilte Annahme dieser häufig kritisierten Arbeiten bilde die Auflösung gesellschaftlicher Strukturen, die als fest beschrieben werden, zugunsten einer Prozessualität, die an der Rede vom Strömen hänge. Übergreifend schreibt Féaux de la Croix: »We may describe the world as consisting of ›streams of information‹ or the ›flow‹ of capital, people and goods from one place to another.« Aber die Rede vom Fließen »makes the social and natural world *appear* increasingly processual.« (Féaux de la Croix 2011, 489; Herv. MD) Flow-Theoretikern wie Appadurai, Castells, Ingold oder Deleuze/Guattari, »engaged in re-describing the world as constituted by movement […], circulation, connection, networks and flows«, bescheinigt die Autorin eine »fascination with movement« (ebd.; vgl. Simonsen 2004, 1337). Das Problem, das sich aus dieser Faszination für angenommene medientechnische Veränderungen und ihre weitreichenden Veränderungen ergebe, fassen Roberts und Joseph bündig zusammen. Die Gegenwartsdiagnosen zum Flow haben alle gemein, »that space, time and the material foundations of society have been transformed and reorganised around a space of flows.« (Roberts/Joseph 2015, 5)

Gesellschaftliche Beziehungen, so die Konsequenz, würden von neuen Medientechniken abgekoppelt: »In fact, the social relations from which actors are disembedded are usually disparagingly referred to as ›traditional‹ structures of the first (industrial) modernity. This allows for the view that the new social relations are more contingent, networked and informal.« (Ebd., 10) In einer vernetzwerkten, fließenden Welt fänden gesellschaftliche Beziehungen daher nicht ausreichend Berücksichtigung. Hierunter versammeln sie konkret »hierarchy, order or regular patterns of social division and inequality between classes and groups in society« (ebd., 2). Die Autoren gestehen jenen Diagnosen zwar zu, mit Konzepten und Metaphern des Strömens durchaus einen Beitrag zur Beschreibung des gegenwärtigen Kapitalismus zu leisten. Zugleich seien die so gewonnenen Einsichten verkürzt, denn »they lead a number of theorists to cast off a deeper understanding of the world that might explain why it is that such changes have come about in the first place or in fact how these changes might be properly evaluated.« (Ebd., 3) Ihr Text argumentiert nachdrücklich gegen Zeitdiagnosen an, die maßgeblich über die Rede vom Strömen organisiert werden. »What we are against«, bringen die Autoren in gewünschter Klarheit auf den Punkt, »is the one-sided analysis of the global economy as being comprised purely through flows, fluids and networks which operate at a concrete and contingent level of abstraction.« (Ebd.) Denn neben meist recht unklar bleibenden Beschreibungen erliegen die sozialwissenschaftlichen Positionen einem Technikfetisch.

Roberts und Josephs Beschreibung des Fetischs basiert auf dem Warenfetisch. Vom Warenfetisch zu reden bedeutet nicht lediglich, dass die »gesellschaftlichen

Beziehungen der Menschen als Beziehungen von Dingen erscheinen« (Heinrich 2021, 69). Zentral ist vielmehr ihre Widerspiegelung als »Natureigenschaft«. Marx schreibt: »Das Geheimnisvolle der Warenform besteht […] darin, daß sie den Menschen die gesellschaftlichen Charaktere ihrer eigenen Arbeit als gegenständliche Charaktere der Arbeitsprodukte selbst, als gesellschaftliche Natureigenschaft der Produkte zurückspiegelt.« (Marx 1962, 86) Hierbei handelt es sich aber nicht lediglich um eine Täuschung, sondern der Fetisch *klebt* den Waren an. Nochmals mit Marx gesprochen, den auch Roberts und Joseph mit dieser Stelle anführen: Den Austauschenden »›erscheinen daher die gesellschaftlichen Beziehungen ihrer Privatarbeiten als das, was sie sind, d.h. nicht als unmittelbar gesellschaftliche Verhältnisse der Personen in ihren Arbeiten selbst, sondern vielmehr als sachliche Verhältnisse der Personen und gesellschaftliche Verhältnisse der Sachen.‹« (Ebd., 87) Das bedeutet, dass der Fetisch nicht darin gründet, dass »Arbeitsprodukte als Wertgegenstände angesehen werden«, sondern weil dies »als eine ›selbstverständliche Naturnotwendigkeit‹ […] gilt.« (Heinrich 2021, 72) Was hier als natürlich *erscheint*, geht auf menschliche Handlungen zurück: Es handelt sich nicht um ein »gesellschaftliches Naturgesetz, sondern das Resultat eines ganz bestimmten Verhaltens der Menschen« (ebd., 74).

Für Roberts und Joseph ist dieses vermittelte, im strengen Sinn dialektische Verhältnis der abstrakten gesellschaftlichen Beziehungen und der konkreten Dinge ausschlaggebend.[37] Eine Beschreibung des Kapitalismus, die dieses Verhältnis nicht berücksichtige, bleibe zwangsläufig verkürzt. Genau das beobachten die Autoren in der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung. »All too often«, so Roberts und Joseph, »this real material dualism goes on to reproduce dualist theories. This is particularly noticeable in how the social world is frequently explored through ›abstract‹ categories and through ›concrete‹ categories« (Roberts/Joseph 2015, 9). Beide würden aber unvermittelt nebeneinander bestehen. Sie konkretisieren:

> In terms of contemporary social theory this dualism is reproduced in those arguments which claim that an investigation of society should begin from a concrete and contingent level of analysis. This is often based on the belief that the study of ›social structures‹, however defined, is a rather outdated theoretical endeavour. (Ebd.)

Da sich die untersuchten sozialwissenschaftlichen Arbeiten demnach auf »the concrete level of movement – people, the Internet, money, brands and logos« bezögen,

---

37 Roberts und Joseph ergänzen: »Contrary to what the critics argue Marx does not therefore claim that the concrete appearances of capitalism remain separate from reality. It is truer to the spirit of Marx's main arguments to suggest that concrete ›appearances‹ are dialectical refractions of the unfolding contradictory ›essence‹ of capitalism.« (Roberts/Joseph 2015, 8)

vernachlässigten sie »that there are deeper social relations that produce them and facilitate their movement.« (Ebd., 10) Und das bezieht sich insbesondere auf Arbeit.

An der Stelle beziehen Roberts und Joseph den Warenfetisch auf den Technikfetisch. Technik, oder vielmehr ihre *Erscheinungsform*, sind in dem Fall die *Dinge*, die losgelöst von gesellschaftlichen Beziehungen stehen. Roberts und Joseph beobachten eine »fetishisation of concrete and contingent material and technological ›things‹ as being the cause of capitalism« (ebd.). Das trifft auf die hier zu diskutierenden kultur- und medienwissenschaftlichen Beschreibungen zu. Sie betrachten das Strömen von Daten und Informationen als ein wesentliches Merkmal des gegenwärtigen Kapitalismus und führen dies auf eine umfassende Computerisierung zurück. Je mehr Rechenleistung verfügbar sei, desto mehr Informationen strömten. Der Trugschluss ist, mit Roberts und Joseph gesprochen, »to visualise technological ›things‹ as being a neutral factor of production untouched by deeply embedded social relations.« (Ebd.). Roberts und Joseph halten dazu noch fest:

> One unfortunate consequence of this theoretical move is to reproduce technological determinism, which is the belief that technologies determine the path of social change and, correspondingly, that this has its own momentum irrespective of other social relations like classes, exploitation, imperialism, state politics and so on« (ebd.).[38]

Die Kehrseite der Rede vom Strömen, mit der Autor:innen eine Gegenwartsanalyse des Kapitalismus vorzulegen suchen, ist die Ausklammerung gesellschaftlicher Beziehungen. Christian Vollers Aufsatz zum Technikfetisch präzisiert das noch. Voller legt das Augenmerk auf die Form, in der Technik »[k]apitalistisch angewandt« wird (Voller 2012, 252). In Anschluss zum Warenfetisch führt er aus: »In der Technik vervollkommnet sich lediglich das ›verkehrte‹ Verhältnis des Menschen zu seinen Produkten, das der gesamten Produktion unter kapitalistischen Bedingungen zugrunde liegt.« Hierbei, so Voller weiter, »wird die Maschine […] in den rasenden Kreislauf […] G-W-G‹ gezwungen.« (Ebd., 253) Die Maschine wird im »Kapitalverhältnis« sozusagen »entwendet« und der Gesellschaft »als etwas Fremdes entgegengestellt« (ebd.). Nochmals mit Bezug auf den Fetisch nach Marx, jetzt aber bezogen auf Technik, präzisiert er: »Die kapitalistisch angewandte Technik ›spiegelt‹ den Individuen die ›gesellschaftlichen Charaktere der Arbeitsprodukte‹ somit als ›gesellschaftli-

38 Als ein Beispiel nennen sie den Arbeitsplatz: »Problematically, then, this view reifies ICTs by suggesting that they are somehow not social relations. But even when analysing the most abstract and basic social characteristics of the capitalist labour process one soon discovers that a workplace is never only powered by machines.« (Ebd., 11) Es gibt die Zusammenarbeit der Mitarbeitenden, Vorschriften der Arbeitgeber:innen, gesetzliche Regularien etc. »Conflict and inequality therefore invariably appear as each group struggles over access to the social product created, labour conditions and relationships of exploitation« (ebd.).

che Natureigenschaften dieser Dinge‹, der technischen Artefakte also, zurück.« Die »ökonomischen Rahmenbedingungen«, schlussfolgert er, »in denen Technik notwendig und ausschließlich […] entstellt vorkommt, […] [sind] dem *fetischistischen Bewusstsein* deshalb uneinsichtig« (ebd.; Herv. i.O.). Dergestalt erscheinen die Effekte einer kapitalistisch genutzten Technik als Charakteristikum von Technik selbst.

Roberts und Joseph runden den Technikfetisch abschließend nochmals mit dem Bezug auf die historische Annahme ab, die einer Welt im Fluss zugrunde liege. Die Überlegung, wonach Veränderungen des Kapitalismus weitgehend technisch bedingt seien, hänge an einer Gegenüberstellung des Industriekapitalismus und eines medientechnischen Kapitalismus. »Technology«, heißt es hierzu, »is now said to have freed itself from the ›fixed‹ shackles of industrial factories and is increasingly being ›dematerialized‹ through knowledge which floats through digital nodes.« (Roberts/Joseph 2015, 11) Aus dem Blick gerate, dass es neben kognitiver, immaterieller, automatisierter und finanztechnischer Arbeit andere Formen gibt, die in den Bereich der Industriearbeit fallen. Sie blieben zugunsten der Übergewichtung von Informationstechnik im gegenwärtigen Kapitalismus aber unberücksichtigt. Roberts und Joseph fassen zusammen: »Terms such as ›flows‹, ›fluids‹ and ›networks‹ inform these accounts in the strong sense that they are believed to create their own reality. They have no social cause or context, they cannot be controlled, they cannot be contained and their flow cannot be stopped.« (Ebd., 12) An diese Ausführungen schließe ich ohne Einschränkungen an. Sie dient als Grundlage, um die medienwissenschaftlichen Beschreibungen einer kapitalistischen Welt im Fluss beim Wort zu nehmen. Beschreibungen eines fließenden Kapitalismus, die auf technikdeterministischen Annahmen gründen, erliegen einem Technikfetisch. Sie beziehen die Arbeit nicht hinreichend in ihre Ausführungen ein.

Medientechnik statt Arbeit

Tiqquns Beschreibung eines verflüssigten Kapitalismus peilt die unaufhörliche Übertragung und Verrechnung von Informationen zum Zwecke der Überwachung von Personen an. Zugleich beschreiben sie auch die kontinuierliche Bewegung von Waren, Material und Kapital. Was hier als fließend und zirkulierend beschrieben ist, unterliegt ebenfalls einer umfassenden Kontrolle und einem Imperativ der Beschleunigung, der sich insbesondere auf Transportbewegungen richtet. Das Kollektiv hält fest, dass sich »[d]as Gravitationszentrum der Valorisierung[39] […] auf die Seite der Zirkulationssphäre« verlagert habe (Tiqqun 2011, 42). Der kybernetische Kapitalismus suche den »Produktionsprozeß als auch die Warenzirkulation [zu] beschleunig[en]« (ebd.). Diese Annahme stützt folgende Überlegung: »Was

39 Im französischen Original steht »valorisation« (Tiqqun 2001, 53), was treffender mit *Verwertung* übersetzt ist.

der Ökonomie auf statischer Ebene verlorenging, kann auf dynamischer Ebene kompensiert werden.« (Ebd.) Hier liegt der Einsatzpunkt von Tiqquns Stromlogik für die Beschreibung des gegenwärtigen Kapitalismus. Sie führen aus:

> Die Logik des Strömens und Fließens wird die Logik des fertigen Produkts dominieren. Die Geschwindigkeit wird – als Faktor des Reichtums – den Vorrang vor der Quantität haben. *Die Kehrseite der Aufrechterhaltung der Akkumulation ist die Beschleunigung der Zirkulation*. Die Kontrolldispositive haben folglich die Funktion, den Umfang der Warenströme zu maximieren, indem Ereignisse, Hindernisse und Zwischenfälle, die sie verlangsamen würden, minimiert werden. Der kybernetische Kapitalismus tendiert dahin, die Zeit selbst abzuschaffen, die flüssige Zirkulation bis zu ihrem Maximalpunkt, der Lichtgeschwindigkeit, zu maximieren, wie es bereits bestimmte Finanztransaktionen zu realisieren versucht haben. (Ebd., 42f.; Herv. i.O.).[40]

Diese Passage umfasst in groben Zügen die gesamte Diagnose Tiqquns. Grundlegend entspricht das Strömen nicht einer Metaphorik, sondern bezeichnet eine Logik, die sich zunächst auf den Stellenwert des »fertigen Produkts« bezieht (ebd., 42).[41] Hiermit verschiebt sich der Fokus von der Produktion von Waren auf deren zu beschleunigende Distribution, die als »Warenströme« beschrieben werden. Ziel sei, »die Zeit selbst abzuschaffen« (ebd., 43), die insbesondere die Zirkulation in Anspruch nähme, womit Tiqqun sowohl das Wunschdenken der Akteur:innen des

40 Tiqqun ergänzen noch: »Die Begriffe ›Echtzeit‹ und ›just in time‹ sind ein Beweis für diesen *Haß auf die Dauer*.« (dies. 2011, 43; Herv. i.O.) Die an Bergson angelegte Dauer steht im Kontrast zum angenommenen mathematisch-diskreten Zeitregime eines kybernetischen Kapitalismus. Siehe zu Flows des Finanzmarkts auch Christiaens (2016). In Anschluss an Lazzaratos Konzept der »machinic subjugation« schreibt er: »Asignifiying semiotics, or signals, organize flows of information, money, muscular impulses etc. to construct a human-machine assemblage, or network, organized by diagrams, or performative economic theories.« (Christiaens 2016, 5) Gerade zur sozialwissenschaftlichen Theoretisierung des Finanzmarkts mittels »information flows« legt Juan Pablo Pardo-Guerra eine treffende Kritik vor: »The conduit metaphor resonates with a dominant economic representation of the market«, die eng mit der Rede von »information flows« verbunden sei (Pardo-Guerra 2010, 85). Seine Forderung deckt sich mit der von Roberts und Joseph: »The centrality occupied by this information/conduit metaphor […] calls for a well known act of re-socialization. In bringing economic life back into the domain of social interaction, in showing that the market is as social and political as other institutions, ›information‹ has to make explicit its contingent, communitarian, embedded and materially mediated character, stripping it of what is normally adduced as an objective, independent ontology.« (Ebd., 86)

41 Bei Deleuze heißt es: »Die Eroberung des Marktes geschieht durch Kontrollergreifung und nicht mehr durch Disziplinierung, eher durch Kursfestsetzung als durch Kostensenkung, eher durch Transformation des Produkts als durch Spezialisierung der Produktion.« (Deleuze 1993a, 260)

kybernetischen Kapitalismus beschreiben, als auch die Mechanismen, um diesen durchzusetzen. Erwünscht sei die stets zunehmende »Beschleunigung« und »Verflüssigung« (ebd.) sämtlicher Prozesse »in allen Bereichen des Wirtschaftskreislaufes« (ebd., 44).[42] Die Einrichtung dieser beschleunigten Abläufe hänge vor allem von den Informationsströmen der Kontrolldispositive ab. Wie von mir dargelegt bezeichnen Informationsströme die Übertragung von Informationen als Feedback. Hier sollen sie mögliche »Ereignisse, Hindernisse und Zwischenfälle« im Waren- und Materialtransport voraussagen und umgehen (ebd., 43). Das Feedback wäre dann die Voraussetzung, um Widerstände, Engpässe und Verzögerungen in Lieferketten registrieren und durch Kontrollmaßnahmen einhegen zu können. Tiqqun koppeln die Informationsströme direkt an die Erzeugung von Transparenz: »Die Forderung nach Transparenz, nach Rückverfolgbarkeit ist eine Forderung nach vollkommener Zirkulation der Information, ein *Progressismus in der Logik von Strömen*, der den kybernetischen Kapitalismus beherrscht.« (Ebd., 62f.; Herv. i.O.)

Das Kollektiv zeichnet einen umfassend kontrollierten Kapitalismus an, der auf »geregelten Strömen« basiere (ebd., 101). Dies stützt sich auf die verabsolutierende Lesart der Kontrollfunktion jüngerer medientechnischer Entwicklungen im Allgemeinen und das Strömen von Informationen im Besonderen. Der derzeitige Kapitalismus zeichne sich durch eine technisch immer weiter beschleunigte Warendistribution aus, deren Geschwindigkeit vom Strömen der Informationen abhinge, die Transparenz erzeugten und erlaubten, Hindernisse so weit wie möglich zu umgehen. Die Logik des kontrollierten Strömens und Zirkulierens wiederholt Idealvorstellungen ununterbrochener, reibungslos verlaufender Transportbewegungen und kontinuierlich übertragener Informationen. Zudem verbuchen Tiqqun die Fließlogik des globalen Kapitalismus vor allem in der Sphäre der Zirkulation. Demgegenüber findet die Sphäre der Produktion weit weniger Beachtung.[43] Obwohl der Essay angibt, dass sich die gesamte Wertschöpfungskette von der Produktion über den

42 Grundsätzlich lässt sich nicht immer genau unterscheiden, wann Tiqqun von Idealvorstellungen sprechen, die sie dem kybernetischen Kapitalismus zuschreiben und wann von konkreten Operationen. Die begriffliche Unschärfe kommt auch in den nicht durchgehend trennscharf verwendeten Begriffen von »politische[r] Ökonomie« (Tiqqun 2011, 41), »Kapitalismus« (ebd.), »Ökonomie« (ebd., 42) sowie der »›neoliberale[n] Logik« (ebd., 40) zum Ausdruck.

43 Eine wohlwollende Lektüre der kybernetischen Hypothese Tiqquns sieht die Sphäre der Produktion sowie gesellschaftliche Beziehungen durchaus berücksichtigt. Der »Raum der Ströme« (ebd., 97) verweist nicht nur auf die Erfassung des Verhaltens von Personen durch Kontrolldispositive zum Zweck der Überwachung und möglicher Kontrolle. Er kennzeichnet bei Tiqqun auch das technisch gestützte Streben des kybernetischen Kapitalismus, all das, was für den »Wirtschaftskreislau[f]« relevant ist, in ihn integrieren zu können (ebd., 44.). Aus Sicht des kybernetischen Kapitalismus mache es keinen Unterschied, wer oder was erfasst würde, das heißt, ob sich die Produktivkraft auf »den Arbeitslosen« oder auf »die Kuh« beziehe (ebd., 40).

Transport bis hin zum Konsum verändere, legt das Kollektiv das Augenmerk maßgeblich auf eine technisch ermöglichte und immer lückenlosere Überwachung. Hinter der Beschreibung der medientechnischen Veränderung des Kapitalismus tritt der Fokus auf Arbeit zurück.[44]

Um an der Stelle auf weitere Positionen einzugehen, die dieser Logik folgen, bietet sich zunächst die Gegenwartsbeschreibung des Unsichtbaren Komitees an.[45] Das Kollektiv beschreibt »die ewige Selbstregulierung der Systeme durch entfesselten, transparenten und kontrollierbaren Datenverkehr« (Unsichtbares Komitee 2015, 106). Es entstehe »[e]ine transparente Menschheit, entleert durch die sie durchströmenden Flüsse«. Diese sei »nicht trennbar […] von ihrer technologischen Umgebung, da sie auf ihr gründet und dadurch geführt wird.« (Ebd., 108) An der Stelle kommt eine biopolitische Kontrollformation deutlich zum Tragen, die die Autor:innen noch an eine umfassende (panoptische) Transparenz anbinden. Sie nehmen wie Tiqqun und Rouvroy auch die Kybernetik im Sinne einer »Regierungswissenschaft« (ebd., 103) in den Blick und zeichnen die Herkunft des »kybernetisierte[n] Kapitalismus« nach (ebd., 107). Ausschlaggebend sei hierfür die Abkoppelung des Regierens vom Staat: »Selbst wenn man diesen Diskurs als Hirngespinst abtut, das den etwas überhitzten Hirnen von Silicon Valley entsprungen ist, bestätigt er, dass sich die Regierungspraxis immer weniger mit der staatlichen Souveränität identifiziert.« (Ebd., 101) Die Praxis des Regierens verschiebe sich zunehmend in den Bereich von Unternehmen. Das Unsichtbare Komitee schlussfolgert: »In einer Zeit der Netzwerke bedeutet regieren, die Vernetzung von Menschen, Gegenständen und Maschinen sowie den freien, das heißt transparenten, das heißt kontrollierbaren Fluss der so erzeugten Information zu gewährleisten.« (Ebd.) Auch hier kommen ein Vernetzungsdenken und die Figur des Feedbacks deutlich zum Tragen, wobei die Kontrolle ermöglichende Rückkopplung auf einer Logik der Steigerung basiert: Je mehr Informationen flössen, also etwa über Personen verfügbar seien, desto besser seien diese kontrollierbar. Aufbauend auf computergestützter Konnektivität stehe für Unternehmen deshalb an vorderster Stelle, ein reibungsloses Informationsgeschehen zu ermöglichen und aufrecht zu erhalten, da dieses die kybernetische Verschaltung jeweiliger Elemente eines Netzwerks und deren Kontrolle erlaube.[46] Bei Personen, die in diesen Netzwerken verschaltet würden, bezieht sich das auf Kommunikation: »Die politische Ökonomie herrschte

44 Ausführlich hierzu im Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen*.

45 Die Autor:innenschaft von Tiqqun und dem Unsichtbaren Komitee überschneidet sich zum Teil.

46 Siehe hierzu auch Gabrys Diskussion der Imaginationen und der Entwicklung von Smart Cities, worin Unternehmen jene Verschaltungsträume als Voraussetzung einer technisch ermöglichten, *nachhaltigen* und zugleich ökonomisches Wachstum ermöglichenden Stadt ansehen (Gabrys 2016, insbesondere Kapitel 7).

über die Wesen, indem sie ihnen freiließ, ihre Interessen zu verfolgen, die Kybernetik kontrolliert sie, indem sie ihnen freilässt, zu kommunizieren.« (Ebd., 108) Das Strömen bezeichnet die Verfügbarkeit permanent und möglichst restlos produzierter Informationen über das Verhalten von Personen. Ohne jenes Strömen, das die umfassende Kontrolle menschlichen Verhaltens bezeichnet, gäbe es demnach auch keine neue Form des Kapitalismus. Dieser Kapitalismus zeichnet sich maßgeblich durch ein kontrollierbares Informationsgeschehen aus, das sich aus Kommunikation speist. Was neben dieser verabsolutierenden und teils paranoide Züge tragenden Beschreibung technischer Verschaltungen fehlt, ist die Berücksichtigung von physischer Arbeit.

Das trifft gleichermaßen auf die von Medienwissenschaftler Jussi Parikka beschriebene Veränderung des Kapitalismus zu. Er beschreibt einen Wandel hin zu einem umfassend vernetzten, durch Datenströme charakterisierten Kapitalismus, der auf medientechnische Infrastrukturen zurückzuführen sei. In Anschluss an Deleuze/Guattaris *Anti-Ödipus* und Hardt/Negris *Empire* führt er aus:

> [C]ontemporary capitalism is essentially connected to the digital infrastructure. Digital flows – be it entertainment products, informational services or computer mediated communication – construct the essential backbone of a global economic regime. The deterritorialization of capitalism to encompass the whole globe depends on the networks of connection and communication that computerization and telecommunications have brought about. (Parikka 2005)

Diese Entgrenzung des Kapitalismus macht Parikkas Text an der Vorstellung einer umfassenden medientechnischen Vernetzung fest. Eine weltweite informationelle sowie kommunikative Konnektivität bringe unterschiedlichste Ströme hervor, die für einen veränderten Kapitalismus verantwortlich zeichneten.[47] Die Argumentation hebt die Annahme einer Welt im Fluss noch hervor, wenn umgekehrt wiederum Computerviren diese Ströme in Gefahr brächten: »Viruses«, führt Parikka hierzu aus, »appear primarily as disruptors that have to be shut out of the circuit in order to

---

47 Jodi Dean beschreibt Mitte der 2000er Jahre einen »kommunikativen Kapitalismus«. Sein Kern sei, dass Nachrichten zirkulieren müssten, ihre Inhalte aber keine Rolle spielten: »[F]acts and opinions, images and reactions circulate in a massive stream of content, losing their specificity and merging with and into the data flow. Any given message is thus a contribution to this ever-circulating content.« (Dean 2005, 58) Kommunikative Mitteilungen verlören dabei jeden kommunikativen Gehalt: »Messages are contributions to circulating content – not actions to elicit responses. […] The only thing that is relevant is circulation, the addition to the pool.« (Ebd.) Obwohl Dean einen Technikfetisch beschreibt, den sie mit dem Versprechen von Teilhabe verbindet (ebd., 60ff.), leitet sie von einem einzelnen möglichen Aspekt des Kapitalismus eine breite Gegenwartsdiagnose in Form eines *kommunikativen Kapitalismus* ab.

find the perfect equilibrium of communication, or the frictionless state of economical transactions.« (Ebd.) In dieser Diagnose des Kapitalismus schlägt eine Logik durch, die sich auf technisch zusammengeschaltete Netzwerke bezieht, die wiederum reibungsfreie Transaktionen ermöglichten. Im Anschluss verdeutlicht sich die gezielte argumentative Verbindung der Rede vom Strömen der Daten und Informationen mit der Beschreibung eines fließenden Kapitalismus. Parikka führt aus, »the view of viruses as disconnectors of flows of information *and therefore also of flows of capitalism* seems to fit nicely in with these articulations of ›the new digital economy.‹« (Ebd.; Herv. MD) Informationsströme verhandelt der Autor an der Stelle synonym als kapitalistische Ströme, die wiederum die neue Ökonomie auszeichneten. Hierbei wird Information zu Geld: »Even if viruses act as disruptions of information and thus flows of money, they have been integrated as productive parts of the information hegemony.« (Ebd.) Vernetzte medientechnische Infrastrukturen erzeugten Ströme von Informationen, die wiederum gleichbedeutend mit den Strömen des Kapitalismus in einem allgemeineren und Geldströmen im engeren Sinn zu verstehen seien. Deren zugleich vernetzender und entgrenzender Charakter umfasse den gesamten Globus und strebte nach der Erhaltung eines reibungslosen Informationsgeschehens. Auch in dieser über die Rede vom Strömen vorgestellten ökonomischen Welt im Fluss finden gesellschaftliche Strukturen, insbesondere Arbeit, keinen Platz. Der vernetzte Kapitalismus, in dem Geld unaufhörlich strömte, erscheint wie losgelöst von der Produktionssphäre.

Die Problematik solcher Beschreibungen eines durch strömende Informationen bedingten Kapitalismus beschreibt Kirsten Simonsen pointiert. Simonsen betont in ihrem Kommentar zur Rede von Strömen in der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung, dass die Sichtweise einer medientechnisch bedingten Verflüssigung des Kapitalismus zu kurz greife. Denn die »modern capitalist societies«, beschreibt Simonsen ein in wissenschaftlichen Texten häufig angeführtes Argument, »have come to rely on a whole interconnected web of infrastructure networks: gas and electricity systems, water, waste, and sewerage, the automobile transport system, railway and air transport, telecommunications, the Internet, and media networks.« (Simonsen 2004, 1334) Diese Netzwerke würden zudem an Dichte zunehmen. Hierzu führt sie weiter aus:

> These networks, it is argued, tend to accrue in society on an incremental basis, creating ever denser and more elaborate systems, strung out over wider and wider distances. The point is that such ›infrastructures‹ are in a speedy transition from national, homogeneous structures to ›glocal scalar fixes‹, unbundled networks, hubs, and tunnel effects. In addition, independent of the specific field, technology plays a central part (ebd.).

Die an abstrakten theoretischen Annahmen zu Medientechnik aufgehängten Beschreibungen von Tiqqun, dem Unsichtbaren Komitee und Parikka, kennzeichnet

eine Indifferenz gegenüber all dem, was in die von ihnen beschriebenen Netzwerke eingeht. Nochmals mit Simonsen gesprochen bedeutet das, die Vorstellung einer verflüssigten Welt »installs into the analysis an extensive indifference between the countless objects of the world (human and nonhuman), subsequently ending up portraying them as potentially all the same.« (Ebd., 1335) In Anschluss an die paranoiden Lektüren einer lückenlos vernetzten Welt trifft das insbesondere auf deren kybernetische Zurichtung zu. Was in die Netzwerke eingeht, sei kybernetisch schaltbar, das heißt kontrollierbar.

Die Darstellung eines indifferenten, immateriellen und vollständig vernetzten Kapitalismus trifft auch auf Rouvroys Gegenwartsdiagnose zu. Der Geltungsbereich des Fluiden, den die Analyse mit der Einrichtung algorithmischer Regierbarkeit verbindet, geht über die Beschreibbarmachung eines Datenbehaviorismus hinaus und bezieht sich auf den Kapitalismus als Ganzes (Rouvroy 2013, 147). Dies verdeutlicht eine Textstelle, in der smarte Medientechnik auf »the complexification and massification of flows of persons, data and objects« reagiert (ebd., 150).[48] Der Text überträgt das an Annahmen zu Medientechnik ausgerichtete Argument auf Transportbewegungen, die wie selbstverständlich als strömend beschrieben werden. Rouvroys Argumentation erhebt den technisch ermöglichten Datenbehaviorismus zum Prinzip des Kapitalismus selbst. Die Regulierung von menschlichem Verhalten, der Bewegung von Daten, Personen oder Dingen durch Algorithmen, beschreibt nichts weniger als »the fluidity of our technocapitalist reality«, die sich durch »digital and capitalistic flows« auszeichnete (ebd., 160).

Diese Verflüssigung steht in enger Verbindung mit dem Strömen von Daten. Rouvroy leitet die »›fluidification‹ of economic and social life (and thus of capitalism)« konkret von »[r]aw data« her, deren Funktionsweise sie wiederum als »deterritorialised signals« erfasst (ebd., 147).[49] In einer Anmerkung ergänzt der Text zur »capitalist world«: »[Its] texture is made of liberated flows of deterritorialised, decoded, neutralised signals.« (Ebd., 163; Anm. 14). Frei strömende Daten verflüssigten die Welt. Denn »the world«, heißt es bei Rouvroy weiter, »is actually submersed by

48 Dies ähnelt der Diagnose Volkarts. Volkart sieht »eine neue Phase des globalen Kapitalismus« aufziehen, die sich durch »Vernetzung, Mobilität, Flexibilität und Kapitalfluss« auszeichne (Volkart 2006, 13). Dies bezieht sie schließlich auf eine wissenstheoretische Fluchtlinie, die sie auf Deleuze Beschreibung der Kontrollgesellschaft und Haraways Arbeiten zum *Cyborgmanifest* und *Situiertes Wissen* bezieht (ebd., 14). Später fokussiert Volkarts Buch das von Deleuze/Guattari im *Anti-Ödipus* ausbuchstabierte »Subjekt« und insbesondere den Imperativ permanenten »Werden[s] im Gegensatz zum ›Sein‹« (ebd., 60ff.).

49 »Deterritorialised« führt Rouvroy an der Stelle auf Guattari zurück und steht einer strukturalistischen Zeichenlogik im Sinne von »signs carrying meanings and requiring interpretation« gegenüber (Rouvroy 2013, 148). Siehe Smith (2011) für den Nachvollzug, dass das Vokabular der Flows bei Deleuze/Guattari gerade auch der ökonomischen Theoriebildung entstammt.

astronomical amounts of digital data« (ebd., 143).[50] Dies führt zur generalisierenden Beschreibung eines strömenden Kapitalismus, in dem es keinen Unterschied macht, ob Daten, Objekte und Personen fließen, solange sie kontrollierbar sind. Die Beschreibung einer Welt im Fluss gründet auf Annahmen zur Rede von strömenden Daten. Damit entwirft Rouvroy eine kapitalistische Welt, deren Verflüssigung auf die Logik des Datenbehaviorismus zurückgeht, genauer auf die reibungslose Übertragung von Daten und die hiermit gegebene Möglichkeit der Kontrolle. Durch die unterschiedslose Übertragung auf die soziale und ökonomische Sphäre sowie Bewegungen von Menschen und Dingen, erscheinen sämtliche Bewegungen von Daten, Personen und Dingen innerhalb global gespannter Transportnetze als permanent in Bewegung und restlos steuerbar. Diese Annahme verallgemeinert nicht nur jene anderen Formen der Bewegung, sondern erliegt auch einem Technikdeterminismus, der davon ausgeht, dass vorwiegend medientechnische Entwicklungen – insbesondere in Form von einem »computational turn« – einen historischen Umbruch bewirkten (ebd., 144). Das schließt, wie Roberts und Joseph mit Blick auf andere Publikationen kritisieren, den Einbezug weiterer Faktoren aus, die für einen veränderten Kapitalismus verantwortlich zeichnen.

In den angeführten Beschreibungen verfestigt sich die Beschreibung eines fließenden Kapitalismus jeweils noch im theoretischen Ausloten von Alternativen. Tiqqun stellen die Entnetzung als revolutionären Akt in Aussicht (Tiqqun 2011, 97), Parikka beschreibt Störungen der Netzwerke durch Viren, die längst Teil der ökonomischen Logik seien (Parikka 2005), und Rouvroy fordert die Rückkehr zu einem *Linguistic Turn*. Dieser solle dem *Computational Turn* zur fluiden Welt ihr Fundament wieder beistellen, welche die »discursive capabilities (as weil as their ›moral capabilities‹) of human agents« gegenüber eines mathematischen Kalküls berücksichtige (Rouvroy 2013, 144; ebd., 160). Darin zeigt sich umgekehrt, wie selbstverständlich die Vorstellung einer durch Datenströme verflüssigten Welt ist, die weder Reibungen, Widerstände oder Öffnungen für Alternativen bereithält, noch durch Arbeit oder den ernsthaften Einbezug der Produktionssphäre ausgezeichnet wird.

Die dem zugrundeliegende Annahme einer historischen Verschiebung lässt sich auch in den Ausführungen Shoshana Zuboffs zeigen. Ihrer Beschreibung eines Überwachungskapitalismus, der ebenfalls im Wesentlichen auf die Steuerung menschlichen Verhaltens zielt, liegt die Ablösung eines vormals industriellen Kapitalismus zugrunde. Die Medientechnik würde unsere »information civilization« in

50 Das Argument zum Flow büßt auch deshalb an Schlaggraft ein, weil die gezielt eingesetzten Metaphern keine stimmige *Gesamtvorstellung* ergeben. Rouvroys flüssige Welt verweist auf eine Oberfläche, die jede Tiefe verloren habe; zugleich seien wir *submersed* in Daten. Zudem würden die ökonomische und die soziale Sphäre verflüssigt, und zwar durch strömende Daten, wobei aber die verflüssigte Welt zugleich in ihrer Bewegung arretiert sei: Daten würden weniger übertragen, sondern seien überall zugleich anwesend.

dem Maße verändern, »just as the logic of industrial capitalism and its successors shaped the character of industrial civilization over the last two centuries.« (Zuboff 2015, 77) Zuboffs Text legt nahe, dass die heutige Zivilisation gerade keine Bezüge mehr zum Industriekapitalismus unterhalte. Stattdessen bestimme gegenwärtig, wie in allen anderen angeführten Publikationen, die Überwachung die Form des Kapitalismus. Zuboff beschreibt, wie die in den 1980ern entstehende »*information civilization*« durch Medientechnik bedingt würde, die vormals dem computerisierten Arbeitsplatz vorbehalten gewesen wäre (ebd.; Herv. i.O.). Bestehe deren Aufgabe darin, »Transparenz« in und Feedback für administrative Vorgänge in Unternehmen zu erzeugen (ebd., 76), fragt Zuboffs Text, wo diese Funktionen heute eingesetzt werden. In dem Rahmen macht sie unterschiedliche *Datenquellen* von »computer-mediated flows« aus. Ihre Aufzählung umfasst

> flows that arise from a variety of computer-mediated institutional and trans-institutional systems […,] data flows from corporate and government databases including those associated with banks, payment-clearing intermediaries, credit rating agencies, airlines, tax and census records, health care operations, credit card, insurance, pharmaceutical, and telecom companies, […] flows from private and public surveillance cameras, including everything from smartphones to satellites, Street View to Google Earth. (Ebd., 78)

Zuboff argumentiert, dass diese Datenströme Teil einer Verwertungslogik seien. Der Text behandelt die Rede vom Strömen entsprechend nicht als Metapher. Zuboff schreibt hierzu: »Such data are acquired, datafied, abstracted, aggregated, analyzed, packaged, sold, further analyzed and sold again.« (Ebd., 79) All diese Operationen versammelt sie unter der Bezeichnung des »flows«, die sie gerade nicht unabhängig von deren Aggregierung, Speicherung, Analyse, und Verkauf verhandelt. Zuboff geht es jedoch um mehr. Ähnlich wie Tiqqun, das Unsichtbare Komitee und Rouvroy beschreibt sie, dass diese Datenökonomie auf die Regulierung von Verhalten ziele. »The business opportunities associated with the new data flows entail a shift […] to the real-time observation, communication, analysis, prediction, and modification of actual behavior now and soon« (ebd., 84). Neue Informationsströme ermöglichten die privatwirtschaftlichen Überwachungspraktiken im Kapitalismus. Die paranoide Beschreibung des Überwachungskapitalismus beansprucht, sich auf die gesamte Menschheit zu erstrecken.[51] Das zeigt sich insbesondere in Zuboffs

51 Zur umfassenden Kritik siehe Morozow 2019; weiter auch Slobodian 2019b.

Transparenzverständnis.[52] Ausdrücklich auf die Ökonomie ausgerichtet knüpft sie die Transparenz direkt an Hayek an und schreibt:

> Big Other is the 21st-century incarnation of the electronic text that aspires to encompass and reveal the comprehensive immanent facts of market, social, physical, and biological behaviors. The institutional processes that constitute the architecture of Big Other can be imagined as the material instantiation of Hayek's ›extended order‹ come to life in the explicated transparency of computer-mediation. (Ebd., 82)[53]

Die deskriptive Trias aus Diskretisierung, Strömen und Transparenz handelt sich die oben diskutierten Probleme ein. Das gilt für die Zuschreibung eines allumfassenden Anspruchs des ökonomischen Projekts, die Welt restlos in Maschinenlesbarkeit zu überführen. Die medientechnisch produzierte Transparenz gehe restlos auf, die so ermöglichte Kontrolle sei unausweichlich, und der Kapitalismus erweise sich als rein computerisiert. Zuboff fetischisiert Medientechnik, gesellschaftliche Strukturen spielen keine Rolle. Zuboffs Text macht den Menschen zu einer passiv regulierbaren Variabel in einem auf personalisierte Werbung zulaufenden Verhaltenskapitalismus.

Rechenkraft statt arbeitender Personen

Auch Hörl erweitert in jüngeren Veröffentlichungen seine kontrollgeschichtliche Gegenwartsdiagnose, indem er ausdrücklich den Kapitalismus in seine Analyse einbezieht. Den Hintergrund der Überlegungen bilden weiterhin eine »allgemein[e] Kybernetisierung« (Hörl 2018, 225) und »die sogenannten umweltlichen Medien des 21. Jahrhunderts« (ebd., 228). Diese verbindet er mit der Frage der Macht. Hörl beschreibt, dass »im Gleichschritt mit der Ausbreitung distribuierter Medientechnologien und kybernetisierter Umwelten« ein zunehmendes »Umweltlich-

---

52 Zur Verschränkung von Transparenz und Informationstechnik schreibt Zuboff: »[W]hen it comes to information technology, automation simultaneously generates information that provides a deeper level of transparency to activities that had been either partially or completely opaque. It not only imposes information (in the form of programmed instructions), but it also produces information. […] [I]nformation technology also reflects back on its activities and on the system of activities to which it is related.« (Zuboff 2015, 76)

53 Slobodian schreibt ausführlich zu Hayeks Beschreibung eines Markts, der sich gerade nicht durch umfassende Transparenz auszeichne: »Wenn er richtig funktionierte, war der Weltmarkt selbst der Steuermann der menschlichen Akteure.« (Slobodian 2019a, 332) Kurz darauf ergänzt Slobodian zu Hayek: »In seinen Augen konnte eine Ordnung nicht aufrechterhalten werden, indem man Ziele vorgab und erstrebenswerte Endzustände beschrieb. Stattdessen erforderte die Aufrechterhaltung der Ordnung, dass sich Individuen – und Staaten – der Weisheit des Systems unterwarfen.« (Ebd., 335)

Werden von Macht« einhergehe. Das macht er »als Schlüsselphänomen unserer technologischen Bedingung« aus (ebd., 231). Um dies theoretisch fassen zu können, amalgamiert der Text die verteilte Medientechnik und Macht mit Foucaults Vorlesungen zur Gouvernementalität. In strikter Abgrenzung zur Beschreibung des disziplinarischen Regierungsmodus nach Foucault ginge es gegenwärtig nicht mehr um eine »allgemeine Normalisierung«, wonach Macht durch »Einschließung, Parzellierung, Hierarchisierung« ausgeübt würde. Sie räumte den Platz für eine »Form von Kontrolle«, die durch »das Management von umweltlichen Effekten« auf die Steuerung von Verhalten ausgerichtet sei.[54] »Vor dem Hintergrund der Verumweltlichung von Komputation«, heißt es dazu, äußere sich Foucaults »ganze machtgeschichtliche Intuition, die gerade in der Fokussierung des Verhaltensproblems« verankert sei, wobei »gerade ›Verhalten‹ als entscheidende Größe erschein[t]« (ebd., 236).[55] Wichtig ist hierbei die Einschränkung, dass es sich bei Verhalten »niemals [um] eine gegebene Größe« handelt und stattdessen »allererst aus der Extraktion und Analyse von Daten produziert [wird], die eben auf environmentalen Medien und Technologien basiert.« (Ebd., 238) Für die Beschreibung gegenwärtiger Machtformationen ist, wie bei Tiqqun, Zuboff, dem Unsichtbaren Komitee und Rouvroy auch, eine indirekte Beeinflussung menschlichen Verhaltens entscheidend.[56]

---

54 Die Beschreibung von »Foucaults Diagnose einer neuen Regierungsweise der Environmentalität, die *nach* der disziplinartechnischen Normierung von Subjekten nunmehr über die Manipulation von umweltlichen Variablen operiert« (Hörl 2018, 221f.; Herv. MD), greift zu kurz. Auch an anderer Stelle heißt es, dass Foucault unter »dem Titel ›Environmentalität‹ […] die zeitgenössische Form der nun umweltlich, d.h. durch die Steuerung von Umweltvariablen und nicht mehr durch Disziplinartechniken operierenden Gouvernementalität bezeichnet« (ebd., 224). Foucault verdeutlicht noch in seiner ersten Vorlesung zur *Geschichte der Gouvernementalität*, dass es keinen sukzessiven historischen Übergang von einem Machtmechanismus zum einem anderen gebe: »Es gibt kein Zeitalter des Rechtlichen, kein Zeitalter des Disziplinarischen, kein Zeitalter der Sicherheit.« Stattdessen gebe es »eine Serie komplexer Gefüge«, in denen sich »die Dominante oder genauer das Korrelationssystem zwischen den juridisch-rechtlichen Mechanismen, den Disziplinarmechanismen und den Sicherheitsmechanismen« verändere (Foucault 2006, 22f.; vgl. Hu 2015, xvi.).

55 Obwohl Hörl registriert, dass Foucault »diese weitreichende konzeptuelle Neuerung bekanntlich fast flüchtig gemacht« hat und diese sich »lediglich im Manuskript seiner Vorlesung vom 21. März 1979 über die Geschichte der Gouvernementalität finden«, basiert dennoch die »große Transformation der Macht« auf diesen »groben Stichworten« (Hörl 2018, 232).

56 Gabrys schließt im Rahmen einer »environmentality« nach Foucault ebenfalls an eine kapitalistische Subjektivierung an. Mit Deleuze verbindet sie diese wiederum mit einer *Verflüssigung* des Subjekts: »Such a situation could be characterized as what Deleuze calls the making of ›dividuals‹, a term he uses to describe the fluid entity that emerges within a ›computer‹ age. For Deleuze, automation is coextensive with a deindividualizing set of processes characterized by patterns of responsiveness that rely less on individual engagement and more

Mit der »Environmentalität«, schließt Hörl, kämen auch die »Fragen von Verhalten, Verhaltenstechnologien, Verhaltensvorhersage, Verhaltenssteuerung und des Managements von Verhalten« wieder auf. Mehr noch: Galten diese als »Schlüsselprobleme der frühen, noch stark behavioristisch geprägten Kybernetik«, erhielten sie »jetzt unter veränderten medientechnologischen Bedingungen eine nie dagewesene Virulenz und Reichweite« (ebd., 237). Und aus dem Grund, führt Hörl führt aus,

> stellt sie auch den bisherigen Gipfelpunkt der Kybernetisierung dar: Environmentalität verweist uns auf nunmehr environmentale Modi der Exploitation und Valorisierung von Beziehungen und Affekten, in denen sich Subjektivität heute abzeichnet und um die herum sich […] eine neue Verhaltensökonomie einrichtet; sie verweist, mit anderen Worten, auf das darin gegebene Umweltlich-Werden des Kapitals (ebd.).

Mit der gegenwärtigen Medientechnik gehe neben einer neuen Machtformation, die auf die Kontrolle von Verhalten ziele, auch eine neue Form der Ausbeutung und der Verwertung einher. Dies beschreibt Hörl mit Verweis auf Zuboff als »›Daten-Behaviorismus‹ der Datenökonomien, die den computerbasierten *capture*-Kapitalismus kennzeichnen« (ebd., 238; Herv. i.O.). Diese Form des Kapitalismus sei auf die Steuerung und Verwertung von menschlichem Verhalten aus. Nochmals mit Hinweis auf Zuboff »mutiert Verhalten […] zur vierten fiktiven Ware neben Arbeit, Boden und Geld« (ebd.).[57] Die Erfassung von Verhalten ist damit zunächst noch eine Form der Verwertung neben anderen, die medientechnisch ermöglicht wird.

Um diese technische Bedingung noch zu untermauern, schließt der Text an Marx an. Hörl zieht mit dem »sogenannten Maschinenfragment der Grundrisse« eine historische Entwicklungslinie ein, um auf die Eingliederung der Maschine in die Produktion zu verweisen:

> Die Verwandlungen des Arbeitsmittels, d.h. dessen Maschinisierung, die das traditionell überkommene Arbeitsmittel historisch umgestaltet, sind den Verwandlungen des Kapitals selbst inhärent. Die Maschinerie – das ist hier entscheidend – stellte Marx als die ›adäquateste Form des Kapitals überhaupt‹ heraus. Das heißt zum einen, dass die technologische Bedingung als solche unhintergehbar von der

---

on the correct cybernetic connection.« (Gabrys 2016, 201; vgl. zum »goal of fluidification (or liquidation) of existences«, Rouvroy 2013, 162).

57 Hörl schließt zudem an Jason Moores »›Four Cheaps‹« an, »billige Arbeitskraft, billige Energie, billige Rohstoffe und billiges Essen«, die ergänzt werden um »einen wesentlichen Zusatz – billige Daten bzw. billiges Verhalten –, der die Akkumulationsstrategie und Frontier der Aneignung dominiert.« (Hörl 2018, 242) In einer späteren Publikation findet sich das nicht mehr.

> Kapital-Form geprägt ist und jedenfalls niemals losgelöst davon gedacht werden kann. (Ebd., 239)

Dass Medientechnik gerade »von der Kapital-Form geprägt« sei, deckt sich mit der oben angeführten Kritik zum Technikfetisch. Die Argumentation selbst zeigt jedoch eine Vorgängigkeit von Medientechnik an, die den Datenkapitalismus erst ermögliche. Der Text legt an anderer Stelle nahe, dass Medientechnik erst nachträglich kapitalistisch überformt werde. Im Vordergrund steht damit entsprechend die medientechnische Bedingung, die eine neue Form des Kapitalismus möglich mache. So ist etwa in Anschluss an Foucault die Rede von einer »Entfaltung einer ganzen environmentalen Kontrollkultur«, die in Verbindung steht mit einer »zügig voranschreitende[n] Ausbreitung neoliberaler Logiken durch digitale Prozesse« (ebd., 236). Weiter heißt es zu den »Technologien der algorithmischen Verschaltung«, dass sie »nicht nur in Beziehung setzen, sondern Beziehungen herstellen, sie materialisieren und akkumulieren, operationalisieren, abschöpfen.« (Ebd., 238; Anm. 38) Daten und Informationen, im Sinne der »vierten fiktiven Ware«, zeigten die »neu[e] Marktform« an, die sich durch die »Kommodifizierung von Verhaltenskontrolle durch Verhaltensmärkte und die Genese einer neuen Logik der Akkumulation auf Basis von Computermediation« auszeichne (ebd.).[58] Für die Ermöglichung eines Datenkapitalismus zeichnete dann eine dem Kapitalismus vorgängige medientechnische Bedingung verantwortlich.

Ein Problem der Argumentation ist, gleichermaßen eine ausnahmslos wirksame Kontrollgesellschaft anzuzeichnen, die auf vormals noch nicht kapitalistisch vereinnahmten und aus gesellschaftlichen Beziehungen herausgelösten Medientechniken beruhe, die erst kapitalistisch eingesetzt werden müssten. Dahingehend beschreiben Roberts und Joseph die Gefahr »to visualise technological ›things‹ as being a neutral factor of production untouched by deeply embedded social relations.« Die Folge sei »to reproduce technological determinism, which is the belief that technologies determine the path of social change and, correspondingly, that this has its own momentum irrespective of other social relations like classes, exploitation, imperialism, state politics and so on.« (Roberts/Joseph 2015, 10)

---

58 Neben dem *Verhaltenskapitalismus*, der mit einer »Ausweitung der kapitalen Verwertungszone durch das sogenannte Internet der Dinge« sowie dem »Plattform-Kapitalismus« (ebd., 238) zusammenhängt, führt der Text den »*supply chain*-Kapitalismus« sowie die »imperialen Infrastrukturen des logistischen Staates« an, die aber nicht weiter ausgeführt werden (ebd., 239; Herv. i.O.). Die Beschreibung des derzeitigen Kapitalismus stellt damit maßgeblich die angenommene Verwertung von Verhalten in den Vordergrund. Demnach begreift Hörl »das Kapital […] nun nicht mehr als primär ökonomische Kategorie, die sich auf die Warenzirkulation und Akkumulation bezieht« (ebd., 241). Zur Kritik an dieser Gewichtung siehe das Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen*.

Am deutlichsten kommt die Vernachlässigung gesellschaftlicher Beziehungen im Anschluss an Guattaris »Kapitalanalyse« zum Ausdruck, die Hörls Argumentation als »eine heute extrem virulente Neubetrachtung des Kapitalismus als ein maschinenbasiertes Kontrollprojekt« rahmt (Hörl 2018, 240). Wieder steht eine uneingeschränkt wirksame kybernetische Kontrollformation im Vordergrund. Hörl führt an: »Der Kapitalismus, so Guattari, ›zielt vor allem darauf, das Ganze der Gesellschaft zu kontrollieren‹, wobei kontrollieren weniger im Sinne von überwachen, als im kybernetischen Sinne von steuern und regulieren zu denken ist.« (Ebd.) Beschrieben ist damit ein »polyzentrisches Kontroll- und Steuerungsprojekt« welches »auf neuester Medien- und Technologiebasis Macht und Kapital gleichermaßen durch die maschinische Überformung der diversen Modi des Verhaltens restrukturiert« (ebd.). Hieran anschließend präzisiert Hörl die Kontrolle von Verhalten, indem er auf die Zeitlichkeit der Kontrollform abhebt. Ausschlaggebend sei, dass »menschliche Zeit […] durch ›die wirkliche Kontrolle durch maschinische Zeit‹ ersetzt« würde (ebd., 241). Was Hörl über Guattari mit maschinischer Zeit und einer damit zusammenhängenden Informationsrevolution anzeigt, verdeutlicht eine jüngere Veröffentlichung in Zusammenhang mit der Rede von strömenden Daten.

In einem neueren Text ergänzt Hörl die Beschreibung eines Capture-Kapitalismus, der auf die Erfassung von Verhalten zielt, um eine zeitliche Dimension von Medientechnik. »Environmental media«, so Hörl, »are to be understood here as distributed computational media that operate in the microtemporal domain.« (Ders. 2020, 109f.) Die Zeitlichkeit, in der environmentale Medien operierten, »is not just any problem but perhaps the key problem of our technoecological constitution as such« (ebd., 111). Diese Temporalität sei entscheidend, um gegenwärtige Fragen der Macht und des Kapitalismus, die medientechnisch bedingt seien, beschreibbar zu machen. Das gelte vor allem für die sogenannte Mikrotemporalität. Hierbei handele es sich um »a specific, neverseen-before machinic form of temporalization«, die nicht nur die menschliche Wahrnehmung unterlaufe. In Anschluss an die Apparateaffinen Ausführungen Wolfgang Ernsts hält Hörl fest:

> Microtemporality is the temporality of technological media as such. And inversely, the essence of technological media […] is primarily to be understood from the horizon of their temporality. Thanks to technological media, time is no longer just technically measured, it is also technically produced and operative. (Ebd., 112)[59]

59 Jussi Parikka fasst die Rede vom Mikrotemporalen mit Blick auf Ernst so zusammen: »This idea stems from a distinction of macro-temporal analysis from what could be called microtemporal or time-critical media archaeological ideas and practices. This orientation claims to lead to new kinds of understanding of ›media materialism‹ that take into account temporality in a more radical, non-human fashion – a materialism of processes, flows and signals instead of ›just‹ hardware and machines.« (Parikka 2011, 55) Hier sucht eine posthumanistisch legierte *German Media Theory* eine materielle Tiefenebene freizulegen, deren verborgener Grund

Um diese angenommene technische Zeit[60] in die Kapitalismusdiagnose einzuschreiben, führt Hörl nochmals das Capture-Modell an und bindet es an eine historische Entwicklungslinie zurück. Hierfür bezieht er sich auf Deleuze/Guattari, Zuboffs Überwachungskapitalismus und Rouvroys oben diskutierten Text *The End(s) of Critique*. Neben diesen Verweisen, über die sich Hörls Argumentation bereits einen durch massive Verdatung bedingten, strömenden Kapitalismus einkauft, schreibt er selbst auch ausdrücklich von einem Kapitalismus, der durch Datenströme bedingt sei.

Für Hörl nimmt »the concept of the apparatus of capture« eine Schlüsselfunktion für die Diagnose der Gegenwart ein. »Like no other concept«, heißt es, »it comprehends the now-central machinic processes that all aim at ›capturing‹ in the hard, media-technological sense of the term.« Gemeint ist ein »new world-wide apparatus of capture«, dessen Hauptaufgabe in »collecting and processing data« bestehe (ebd., 119). Als historische Fluchtlinie zieht Hörl zunächst Deleuze und Guattaris *Tausend Plateaus* heran. »Apparatuses of capture«, fasst er hier zusammen, »designate those machinic processes associated with the genesis of State societies – as opposed to primitive, urban, and nomadic societies as well as to international or ecumenical organizations – whose central characteristics are in turn defined by apparatuses of capture.« (Ebd., 117f.) Direkt anschließend zitiert er folgende Stelle in *Tausend Plateaus*: »Überall, wo es nur geht, verbindet sich der Staat mit einem Prozeß der Vereinnahmung [capture] von Strömungen [flows] jeder Art, Bevölkerungen, Waren oder Handel, Geld oder Kapital etc.« (Deleuze/Guattari 2004, 532) Historisch betrachtet wäre die Aufgabe von *Capture* damit für Hörls Text wie folgt gelagert: »[T]he ›three-headed apparatus of capture‹ – rent, profit, and taxes – […] transforms ground or territories into land, activities into labor, exchange into money and capture the flows corresponding to each of these.« (Hörl 2020, 118) Unter medientechnischen Bedingungen ändere sich, was der Capture-Apparat erfasse, und zwar Verhalten. Übersetzt in das Zusammenspiel einer neuen Machtformation mit einem umweltlichen Kapitalismus (ebd.), werden aus den zu erfassenden Flows, die mit der Transformation von Boden, Arbeit und Geld in Verbindung stehen, die Datenströme. »This new automatic apparatus of capture«, so Hörl, »produces the commodity of behavior«. Anschließend an Zuboff schreibt

theoretische Einsichten verspricht. Gesellschaftliche Strukturen spielen keine Rolle. Parikka erklärt mt Verweis auf die Forschungsfelder der britischen und nordamerikanischen Cultural Studies: »Ernst is happy to admit that media archaeology is part of the ›Berlin School of Media Studies‹ that looks at logical structures rather than the British or American fashion which is to ›analyze the subjective and social effects of media‹« (ebd., 56).

60 Offen bleibt die Beantwortung der Frage, wie Technik – gegenüber dem menschlichen Zeitbewusstsein – Zeit *produziert*, und ob es sich nicht lediglich um eine Umschreibung schneller Rechenvorgänge handelt, die mit *herkömmlichen* Zeitsemantiken ausreichend beschrieben werden können.

Hörl weiter, »through data extraction and data analysis, […] ›reality‹ is transformed into a ›behavior‹.« Und was damit erfasst würde, sind neben »data traces« auch »data flows« (ebd., 119). Dies ergänzt Hörl in der Argumentation noch mit dem Verweis auf Rouvroys »›deterritorialized signals‹« (ebd.), die dort – wie bereits ausgeführt – Teil des Arguments einer »›fluidification‹ of economic and social life« sind (Rouvroy 2013, 147). Die Argumentation Hörls kauft sich über den Einbezug von Deleuze/Guattaris *Strömungen* und *Capture*, von Zuboffs *Überwachungskapitalismus* und von Rouvroys *algorithmischer Gouvernementalität* einen durch die Verdatung menschlichen Verhaltens bedingten, strömenden Kapitalismus ein. Zugleich schreiben sich Zuboffs und Rouvroys Verflüssigungsvorstellungen in die Beschreibung mit ein. Zusammengenommen beschreibt Hörl einen Kapitalismus, der medientechnisch bedingt sei und vorwiegend auf die Erfassung von Verhalten ziele. Die Beobachtung einer »Explosion der Waren-, Energie-, Signal-, Geld- und Wunschströme« im ausgehenden 19. Jahrhundert (Hörl 2016, 41), die gegenwärtig zunächst zu stets regulierten »Energie- und Kommunikationsströmen aller Art« würden (ebd., 43), mündet in die Beschreibung eines auf strömenden Daten basierenden Kapitalismus (ders. 2020, 119).

Die Rede vom Strömen nimmt in Hörls kybernetisch unterlegter Bestandsaufnahme der Gegenwart eine epistemische Funktion ein und steht eng in Verbindung mit einem Wandel, der vor allem medientechnisch angetrieben sei. Stromwörter markieren eine Seite des Übergangs in einen neuen Kapitalismus, der sich von scheinbar veralteten, also nicht medientechnisch bedingten Formen abgrenze. Beispielsweise weist Hörl auch hier im Hinblick auf Foucault den Übergang zum Capture-Kapitalismus als eine Ablösung und Verdrängung von Überwachung aus: »[I]t is not surveillance but capture that becomes the fundamental concept of Environmentality, whose guiding problem is precisely the capture and control« (ebd., 127). Weiter heißt es, dass es genau dieser Übergang sei, »from surveillance to capture that encapsulates the governmental transformation of the problem from the disciplinary to the environmental.« (Ebd., 128) Der harte Übergang zu einem Capture-Kapitalismus schlägt sich spürbar in der Wortwahl des Texts nieder. Die Rede ist von einer »totalizing cyberneticization of forms of life by environmental media« (ebd., 120; vgl. ebd., 113f.); zu Rouvroys algorithmischer Gouvernementalität heißt es: »[B]y microtemporal media technologies the behaviorist regime of truth accentuated by Foucault has completely escalated into the environmentalitarian and that is why the contours and central characteristics of the new apparatus of capture are exhibited much more sharply« (ebd., 128); oder zuletzt: »In the total technological mobilization of capturing, the problem of the apparatus of capture comes into its own. In capture capitalism, power is no longer associated with ownership of the means of production but with ownership of means of modifying behavior.« (Ebd., 120) In der Zeitdiagnose eines kybernetisch geprägten Kapitalismus drückt sich eine Faszination für Medientechnik und sensorisch vernetzte

Umgebungen aus, deren rein theoretische und abstrakt bleibende Beschreibung wiederum dazu führt, dass sie eine absolute Wirkmacht hinsichtlich der Erfassung und Steuerung von Verhalten erhalten. Es zeichnet sich eine fetischisierende Lesart von Medientechnik ab, die einem Capture-Kapitalismus vorgängig sei und in einer maschinengeschichtlichen Tradition stehe.

Dieser Technikfetisch, der die Berücksichtigung der Frage nach Arbeit nicht in den Blick bekommt, äußert sich auch im Text *Tausend Ökologien* (2013). Dem oben ausgeführten Projekt einer neuen, mit Medientechnik erst beschreibbar werdenden Sinnkultur, stellt der Text auch die Ablösung eines instrumentellen Technikverständnis im Sinne seiner Nutzung als Werkzeug gegenüber: »[T]he work-tool, the instrument, the utensil, and finally even the machine become object-historically obsolete.« Die Abkehr von einer Auffassung von Medientechnik, die am Gebrauch von Werkzeug orientiert ist, ist selbstverständlich begrüßenswert. Nur verabschiedet Hörl damit auch »the principle of the model of the working subject« (ders. 2013, 124). Smarte, autonom rechnende und selbst-entscheidende Maschinen, lösten im Kontext der neuen Sinnkultur das *Modell* des arbeitenden Subjekts ab. Während Hörl der Medientechnik einen aktiven Status zuschreibt, degradiert sein Konzept eines kontrollgeschichtlichen Kapitalismus den Menschen im Zeichen einer Anthropozentrismus-Kritik. In ubiquitären Rechenumgebungen wird der Mensch zu einer passiv regulierten Größe, und zwar in Form von Verhalten (vgl. ders. 2016, 44). Hörl grenzt zudem die Sphäre der Produktion als historischen Vorläufer von einem Verhaltenskapitalismus ab, der sich wesentlich durch Ströme auszeichne. Dieser medientechnisch bedingte Kapitalismus, den Hörls Argumentation auch mit der Rede vom strömenden Daten verbindet und beschreibbar macht, verhindert, dass die Frage von Arbeit in berücksichtigt wird.

Arbeit und Technik

Theoriepositionen, die einen durch neueste Medientechnik bedingten Kapitalismus beschreiben, stehen Gegenwartsbeschreibungen gegenüber, die eine andere Gewichtung vornehmen. Dazu zählt vor allem die Kritik an einem Übergang zu einer Form des Kapitalismus, in der gesellschaftliche Strukturen keine Rolle mehr spielten. Das zeigt der Anthropologe Alf Hornborg auf anschauliche Weise. In Bezug auf Infrastrukturen des Transports von »Energie und Materie« schreibt er:

> The technological infrastructure accumulated in certain areas of the world unevenly illuminates nightly satellite images. For the operation of the current global order to continue, it is no doubt essential that the billions of people whose daily labour maintains the asymmetric flows of energy and matter to these areas do not recognize, in the objects composing that infrastructure, the products of their own life-force. (Hornborg 2014, 132)

Diese kurze Textpassage Hornborgs steht in zweierlei Hinsicht den obigen Positionen diametral gegenüber. Zunächst hebt er gerade nicht auf eine durch Daten und Informationen bedingte Welt ab, die auf einen Verhaltenskapitalismus zuliefe. Sondern er adressiert Infrastrukturen, die Energie und Material transportieren und die »current global order« unterhalten. Hiermit verbindet er zudem diejenigen Arbeiter:innen, die jene Transportbewegungen ermöglichen. Nicht zuletzt betont er auch die Ungleichheit der in den Blick genommenen Bewegungen. Das heißt, dass Hornborg mittels der Rede vom Strömen und dem Zusatz, dass diese asymmetrisch seien, auf die Bedingungen des Transports von Energie und Materie abhebt. Die mit der Rede vom Strömen bezeichneten Transportbewegungen gebe es nur aufgrund ihrer Produktion und Erhaltung durch Arbeit. Damit verbindet Hornborg das Stromvokabular ausdrücklich mit der Sphäre der Produktion. Das heißt, dass er nicht lediglich die Distributionssphäre anspricht, die darüber hinaus maßgeblich mit Infrastrukturen der Informationsübertragung zusammenhingen. Bleiben jene in der nächtlichen Erdansicht Hornborgs unberücksichtigt, ergänzt diese Fred Turner. »Behind the fantasy of unimpeded information flow«, schreibt er, »lies the reality of millions of plastic keyboards, silicon wafers, glassfaced monitors, and endless miles of cable.« (Turner 2006, 260) Entscheidend ist weniger die materielle Komponente der Informationsübertragung, sondern die Berücksichtigung gesellschaftlicher Beziehungen, vor allem in Form prekärer Arbeitsverhältnisse: »All of these technologies depend on manual laborers, first to build them and later to tear them apart.« (Ebd.)[61] Die Informationsübertragung steht auch bei Turner ausdrücklich in Zusammenhang mit Arbeit. Turner und Hornborg deuten zusammengenommen die Grundlage für eine Gegenwartsdiagnose an, die auf reflexive Weise Gebrauch macht von der Rede vom Strömen und medientechnische Infrastrukturen nicht fetischisiert. Diese verbindet die Übertragung von Informationen sowie des Transports etwa von Material mit materiellen Infrastrukturen sowie deren Einrichtung, Unterhaltung, Wartung und Reparatur.[62]

Hornborgs Beschreibungen des Fetischcharakters runden das eingangs angeführte Argument von Roberts und Joseph ab. Er bezieht sich insbesondere auf die im Zitat angesprochene Entfremdung der Arbeiter:innen von den Produkten ihrer Arbeit. Der Fetisch, so Hornborg, »obscures the social foundation of these objects, as a result of the alienating split between people and the products of their labour. It simultaneously animates such things, by attributing to them autonomous value, productivity, or growth.« (Hornborg 2013, 121) Anstelle medientechnischen Infrastruk-

61 Siehe auch Sutherland, der betont, »that objects of digital information do not float in the ether […] [and] are also produced, typically, by a globalized labour force that encounters working conditions little different to those of any prior era of industrialization« (Sutherland 2013, 11).

62 Hierzu ausführlich im Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen*.

turen eine Autonomie zuzugestehen, die aus sich selbst heraus für ein scheinbar immer schnelleres, in immer größerem Umfang stattfindendes und reibungsloses Strömen insbesondere von Informationen sorgte, betont Hornborg gesellschaftliche Verhältnisse des Kapitalismus, deren Berücksichtigung hinter einer Fetischisierung von Medientechnik zurücktrete. Jene Bewegungen von Waren, Material oder Informationen, die als strömend und zirkulierend beschrieben werden, erfordern Arbeit. Anstelle nach einem vorgestellten Außen im Sinne einer Alternative zur Welt im Fluss zu fahnden oder der Vorstellung reibungsfreier globaler Ströme deren Unterbrechung gegenüberzustellen, erklärt der Anthropologe stellvertretend für kritische Gegenwartsdiagnosen zur Aufgabe, gesellschaftliche Strukturen hervorzuheben. »To deconstruct fetishized human-object relations«, drängt Hornborg, »in order to reveal underlying social asymmetries, can be a powerfully subversive analytical strategy.« (Ebd.)

Die Kritik von Neil Smith am *Raum der Ströme* nach Castells schließt hieran an. Er gesteht Castells »Diagnose« zu, in vielerlei Hinsicht die Charakteristika des Kapitalismus zu erfassen: »If the argument about a ›space of flows‹ captures admirably the increasingly fluid social, technical and economic arrangements of production and consumption, nonetheless I think it is incomplete and perhaps misleading.« (Smith 1996, 69)[63] Obwohl Castells sowohl die Sphäre der Produktion als auch die der Konsumption berücksichtige, habe die Beschreibung einen blinden Fleck. Er beziehe keine (vorgestellte) räumliche *Festigkeit* mit ein.[64] Smith führt aus, »capital and information are never entirely free of place, and spatial fluidity is only ever achieved via a parallel and deepening spatial fixity which at crucial moments reasserts itself, often violently.« (Ebd., 69f.) Den Raum der Ströme könne es nach Smith nur unter der Bedingung geben, dass er gleichzeitig durch eine nicht-strömende Räumlichkeit produziert würde. Die Wahl des Worts »parallel« ist dabei irreführend, da Smith selbst vielmehr eine Wechselseitigkeit beschreibt, welche gerade nicht auf eine Parallelisierung beider Räume aus ist (ebd.).[65] Die angedeutete hierarchische Struktur hänge mit Machtausübung zusammen, die solche Arbeitsverhältnisse herstelle und unterhalte, der es für die Aufrechterhaltung des Raums der Ströme erst bedürfe. Bei Smith wird das dort besonders deutlich, wo er auf die Frage des Widerstands

---

63 Wenngleich die Herleitung der Kritik durchaus problematisiert werden kann, stimme ich Smiths Schlussfolgerung dennoch zu.

64 Siehe hierzu auch Stalder, für den die Materialität – insbesondere des Finanzmarkts – in den Hintergrund rückt. Im Anschluss an Castells entwirft er eine Welt der Ströme und Knoten: »The new electronic media build an integrated environment based on flows of data.« (Stalder 2001, 11) Obwohl hier eine »important material base« angeführt wird, zu der im Rahmen von Computernetzwerken »skilled people, computers, communication links, the electricity grid« zählten, führt er aus, dass »this materiality slides into the (invisible) background. Intangible flows of data emerge as one of the basic elements of the environment.« (Ebd.)

65 Siehe auch Crang 2002; Smith/Katz 1993.

eingeht und Interventionsmöglichkeiten auslotet. »Not just the fluid spaces of production, consumption and reproduction are subject to political contest«, so Smith, »but the spatial scales at which these processes, quite literally, take place.« (Ebd., 72) Vermittelt über Orte möglicher politischer Auseinandersetzungen schreibt er dem Raum der Ströme eine vertikale soziale Struktur ein, die sich auch auf die Ausbeutung von Arbeiter:innen bezieht.

Auch Kirsten Simonsen hebt auf diese wechselseitige Verschränkung ab. Mit Blick auf soziale Praktiken schreibt sie, dass es keinen Sinn mache »to talk about the spatial independently from the social processes and social practices of which it is a dimension.« (Simonsen 2004, 1337). Das Problem sei: »By putting spatial elements such as networks, flows, and fluids first and raising them to the status of ›ontology‹, ›paradigm‹, or characteristics of society, one tends to reimagine spatial form as self-referential and indifferent to social content.« (Ebd.). Das betonen auch Roberts und Joseph. Den Flow-Theorien attestieren sie, »they also often fetishise the social changes they are trying to describe by accepting their market-based form as they first appear in their concrete and contingent arrangement.« Daraus folge, »these theorists are left with little room to tackle the contradictory ›structural‹ basis of the flat world they describe.« (Roberts/Joseph 2015, 3) Machen Autor:innen im Rahmen ihrer Beschreibungsangebote Gebrauch von der Rede vom Strömen, um einen auf medientechnisch bedingte Veränderungen zurückzuführenden Kapitalismus theoretisch greifen zu können, bedarf es einer gründlichen Reflexion. Das bedeutet, nochmals mit Simonsen gesprochen, »to go beyond the moment of fascination, reflect on their theoretical and political implications, and reconsider the proper domain for their application.« (Simonsen 2004, 1337) Für kritische Beschreibungsvorhaben bedeutet das nicht, die Rede vom Strömen begrifflich zu ersetzen oder zu vereigentlichen. Stattdessen erscheint mir die Aufgabe vielversprechend, das, was jeweils mit den Stromwörtern bezeichnet wird, auf die Frage hin zu untersuchen, wie dies jeweils produziert wird.

Den Abschluss der Diskussion bildet schließlich ein Theorietext von Thomas Sutherland, der einen Grenzfall darstellt. In *Mapping the Space of Flows* (2018) steht jene Reflexion sowohl der Rede vom Strömen als auch der visuellen Repräsentation im Vordergrund. Dennoch erliegt der Text einer Faszination für einen medientechnischen Wandel. Der Medienwissenschaftler untersucht die Medialität des Kartographierens und konzentriert sich auf die digitale Erstellung politisch-geographischer Karten. Sutherland fokussiert »the notion of flows, and the way in which they provide a common, but not sufficiently scrutinised, representational category for digitised spatialisations of the (inherently temporal) movement of people, goods and data« (Sutherland 2018, 175).[66] Diese Analyse möchte er nachre-

66 Leicht variiert auch als Bewegung von »people, animals, raw materials and commodities, but also, information, capital and affect etc.« (Sutherland 2018, 186)

ichen. Ziel von »Flow maps« sei es zu registrieren, »what it is that is ›flowing‹, from where it originates and to where it is heading, the means by which it is moving, migrating or being transported, and the quantities, frequencies and velocities of this movement.« (Ebd., 178) Sutherland stellt sich aber ausdrücklich gegen die Annahme, Praktiken des Kartografierens seien »essential, natural or straightforwardly empirical«. Stattdessen sei die »category of flows« eine »specific form of representation« (ebd., 190). Der Flow sei eine Kategorie oder ein Konzept, das in Bezug auf die Beschreibung von Bewegungen zu hinterfragen ist.

Seiner Diagnose ist grundlegend zuzustimmen, dass der Flow nicht als »neutral category« zu verstehen sei. Der Flow, sowohl als Metapher als auch als visuelle Repräsentation, »smooths over the breaks, disjoints and dissymmetries that mark the globalised economy, and risks naturalising and even ontologising the myth of capitalism as a process of endlessly fluid expansion.« (Ebd., 176) Mit Blick auf den Gebrauch der Rede vom Strömen in den Sozialwissenschaften und der Humangeographie, begegnet er dem Mythos eines ungehindert nach Wachstum strebenden, fluiden Kapitalismus mit einer Aufzählung, was hierdurch alles unberücksichtigt bleibe. Dazu zählt er »trade liberalisation and the gradual elimination of tariffs, quotas and subsidies«, weiter auch die »deregulation of the financial and housing markets« sowie die »introduction of so-called ›flexible‹ labour practices, casualising the labour market and dramatically extending the precariousness of employment across varied industries«, und schließlich auch »an increased corporeal mobility for both an elite managerial class, and a disenfranchised and displaced underclass« (ebd., 181). All das würden Flow-Karten nicht in den Blick bekommen.

Zuzustimmen ist außerdem der Überlegung, dass der Flow gerade in »Flow-Maps«, deren Ursprung nicht in Vorstellungen fließenden Wassers, sondern vor allem in der Flowchart liege (ebd., 180), den »parameters advantageous to bureaucratic management and control« zuarbeite (ebd., 188). Für Sutherland schließt darum die Frage an, warum Konzepte und Flow-Karten derzeit so populär sind.[67] Auf die Frage findet er eine »einfache Antwort«:

> The simple answer is probably to a large degree the correct one: the image of fluidity is an effective metaphor for the way in which network-driven distributi-

67 Nicht unproblematisch ist, dass der Text die »Flow-Maps« zwar ausdrücklich auf ihre spezifische Form der Repräsentation befragt, ohne Umstände jedoch auf die Rede vom Strömen in den Sozialwissenschaften verweist, womit das Register der *Repräsentation* vom Visuellen zum Sprachlichen wechselt. Es besteht die Gefahr, die Rede vom Strömen beliebig semantisch aufzuladen, solange es dem Argument zuträglich ist. Das zeigt sich nicht zuletzt im Verweis auf die Metaphysik des Flows, die *eigentlich* ein differentielles Werden bezeichne (ebd., 190). Für eine präzise und theoretisch fundierte Diskussion siehe Christian Schwinghammers Aufsatz *Besides One Flow: Quantum Virtuality, Entangled Becomings, and the De-coherence of Ontology* (2022).

> on channels are able to transmit goods, information and even people at *rates and speeds* that make them effectively unthinkable by the human intellect alone, particularly when attempting to represent these movements in a visual manner. (Ebd., 191; Herv. i.O.)

Wie die obigen Positionen geht auch Sutherlands Text von der Vorstellung eines vollständig vernetzten Globus aus, dessen Kanäle in nicht mehr vorzustellender Geschwindigkeit Informationen, Waren und Personen transportierten. Zudem ermögliche erst der Einfluss der Computerisierung, diese Bewegungen auch kartografieren zu können.[68] Zur Computerisierung, die der Text in Bezug auf die Software für die Erstellung von Karten selbst als »increasingly fluid means« beschreibt (ebd., 183), heißt es weiter: »[T]he way in which digitisation has allowed such movements *to instead* be tracked through computerised algorithms – practical implementations of complexity theory – has allowed them to be characterised in this fashion, as a kind of simplistic formal cause« (ebd., 191; Herv. MD). Es sei also die Repräsentation nicht mehr vorstellbarer »*rates and speeds*« globaler Bewegungen, die, trotz digital angewandter Komplexitätstheorie, vereinfachend sei (ebd.; Herv. i.O.).[69] Für die Transportbewegungen selbst gelte das nicht.

Dass der Text auch die Vorgängigkeit eines maßgeblich technisch bedingten Kapitalismus mitführt, verdeutlichen mehrere Stellen. Er beschreibt etwa eine »economy that is ever more reliant upon the light-speed communication and transport of data through fibre-optic networks.« (Ebd., 181) Der Autor geht von einem Beschleunigungsdenken aus, das heute seinen Höhepunkt erreicht habe. Die Rede ist von einem »accelerating temporal milieu of neoliberal capitalism and increased demands for mobility engendered by an unprecedented push towards globalisation« (ebd.). Sutherland unterstreicht zuletzt nochmals, »the seductiveness of the metaphor presents an effective way of mentally fathoming the overwhelming temporal complexity and acceleration of our world today.« (Ebd., 191) Auch wenn er zugleich einschränkt, dass es sich nicht um die einzige, aber eine notwendige Bedingung handele, hält Sutherland an einer technisch bedingten Beschleunigung der Gegenwart fest. Im Prinzip hängt Sutherlands Text selbst einer »digital fluidity« an, wobei er das Stromvokabular durch die Rede von *permanenter Veränderung* ersetzt. Daher findet der Text auch schnell eine Möglichkeit, Flow-Karten etwas Positives abzugewinnen:

---

68 Die Computerisierung ermögliche, Bewegungen im globalen Kapitalismus als Flow zu repräsentieren: »[C]omputerisation provides the means by which the mapping of self-organising systems over time might be understood in terms of ›flow‹.« (Sutherland 2018, 182)

69 Die Frage ist, ob nicht bereits das Beispiel der Flowchart im frühen 20. Jahrhundert verdeutlicht, dass nicht erst mit der digitalen Verrechenbarkeit der Komplexitätstheorie die Möglichkeit einhergeht, anderweitig nur schwer handzuhabende Transportbewegungen darstellen zu können.

> Mapping flows also provides opportunities for understanding with greater clarity the ways in which specific types of commodities, particularly the products of informational and affective labour, are transmitted and distributed across borders and through diasporic communities, and can illustrate effectively the vast population movements and general processes of deterritorialisation that picked up speed during the twentieth century. (Ebd., 192)[70]

Trotz der kleinteiligen Diskussion von in Karten repräsentierten *Strömen* beschreibt Sutherland einen auf angenommenen medientechnischen Veränderungen beruhenden Kapitalismus, der auch in Flow-Karten ablesbar sei: Arbeitsmigration, Bevölkerungsbewegungen oder Warenwege und -volumen. Da diese aber die Effekte vorwiegend technischer Bedingungen seien, rückt der Stellenwert der von ihm genannten und vom Flow verdeckten Aspekte wie »trade liberalization«, »deregulation of the financial and housing markets« oder der »introduction of so-called ›flexible‹ labour practices« in den Hintergrund (ebd., 181). Sie sind damit nachrangige Effekte einer technisch veränderten Welt, und nicht die Bedingungen für die Form des gegenwärtigen Kapitalismus. Das hängt nicht zuletzt damit zusammen, dass sich Sutherlands Argumentation wohlwollend, wenn auch nicht unkritisch auf die sozialwissenschaftliche Theoriebildung zum Flow bezieht: »What is profoundly valuable, though not unproblematic, about these accounts of flow is that they emphasise the enhanced role of the interconnected processes of circulation, distribution and transmission under digital capitalism« (ebd., 185). Castells *Raum der Ströme* schreibt er zu, besonders genau das technische Momentum herauszupräparieren: »Castells especially identifies with acuity the way in which demands for change and mobility are linked to the inhuman acceleration of the turnover time of capital.« (Ebd.) Nicht zuletzt damit reiht sich der Text in die hier im Kapitel vorgebrachte Kritik zu einem im Wesentlichen digitalen Kapitalismus ein, der die Sphäre der Produktion und konkrete Arbeitsverhältnisse nicht in den Blick nimmt.

Zusammenfassung

Die auf die Theoriebildung von Bauman, Castells, Urry und Lash bezogene Kritik aus der Sozialwissenschaft und der Anthropologie verfängt auch in der medienwissenschaftlichen Theoriebildung. Grundsätzlich teilen Autor:innen die Annahme eines durch Daten- und Informationsströme bedingten Kapitalismus, etwa in Form der

---

70 Sutherland zielt auf die Zeitlichkeit, die Flow-Maps darstellten: »[A]lthough the metaphor of flow as a figuration of capitalist circulation is not new, geographic information systems provide the capacity for a form of mapping *premised upon flows* – in other words, of tracing the specific movements of various diverse objects, patterns and events […] over a specified period of time, centralizing the once marginal figure of time within these practices.« (Ebd., 186; Herv. i.O.)

»fluidity of our technocapitalist reality«, die »digital and capitalistic flows« kennzeichneten (Rouvroy 2013, 160); einer »deterritorialization of capitalism«, die mit »[d]igital flows« zusammenhänge (Parikka 2005; vgl. Stalder 2001, 11); eines »*capture*-Kapitalismus« (Hörl 2018, 238; Herv. i.O.), der unterschiedlichste »flows« (ders. 2020, 118) in einer Welt verschalteter »Energie- und Kommunikationsström[e] aller Art« erfasse (ders. 2016, 43); oder von einem »Raum der Ströme« (Tiqqun 2011, 97), dessen Erfassungsdispositive eine die bis zur »Lichtgeschwindigkeit« beschleunigte »flüssige Zirkulation« von Daten, Personen, Waren und Geld anstrebten (Tiqqun 2011, 43; vgl. Dean 2005, 58). Ohne Ausnahme leitet diese Beschreibungen die Annahme, dass ein medientechnischer Umbruch für ein Strömen von Daten und Informationen und einen hierdurch veränderten Kapitalismus verantwortlich zeichne. Das reicht von einer »digital infrastructure« sowie der »computerization« (Parikka 2005) über die »Verumweltlichung von Komputation«, welche »auf environmentalen Medien und Technologien basiert« (Hörl 2018, 238), zu einem »computational turn« (Rouvroy 2013, 144; vgl. Volkart 2006, 13) und »flows that arise from a variety of computer-mediated institutional and trans-institutional systems« (Zuboff 2015, 78). Die Ökonomie, fasst Sutherland zusammen, »is ever more reliant upon the light-speed communication and transport of data through fibre-optic networks.« (Sutherland 2018, 181) Einige Texte beziehen sich explizit auf die Kybernetik, bei der es sich heute um eine »*neue Herrschaftstechnologie*« handelte (Tiqqun 2011, 12; Herv. i.O.) und die einen »kybernetischen Kapitalismus« hervorbringe (ebd., 51).[71]

Der gezielte Gebrauch der Rede vom Daten- und Informationsstrom dient den behandelten Texten dazu, eine theoretische Beschreibung des gegenwärtigen Kapitalismus vorzulegen. Da der Einbezug gesellschaftlicher Verhältnisse durch einen Technikdeterminismus in den Hintergrund rückt, erliegen die diskutierten Texte einem Technikfetisch. Auch das deckt sich mit der Kritik eines strömenden Kapitalismus in der sozialwissenschaftlichen Theoriebildung. Daraus folgt die Frage, wie belastbar Bestandsaufnahmen eines gegenwärtigen Kapitalismus sind, deren Grundlagen theoretische Annahmen und (medien)philosophische Referenzen zur Technikentwicklung bilden. Mein Ziel ist nicht, diese Beschreibungen an sich zu diskreditieren, sondern zu fragen, inwiefern diese Diagnosen produktiv gemacht werden können. Die Aufgabe ist, die Ausgangsbeobachtung eines veränderten Kapitalismus ernst zu nehmen, aber Verallgemeinerungen und die Fetischisierung von Medientechnik zu vermeiden.

Hierfür bietet der Text von Roberts und Joseph eine Option an, die sich im Rahmen der Diskussion von Stromwörtern auf die Geschichte des Kapitalismus bezieht. Die Autoren nehmen an, dass die Annahme eines vorwiegend medientechnisch erneuerten Kapitalismus ausblende, dass die Rede vom Strömen selbst keineswegs neu sei. Denn, so das Argument, »the capitalist system has always had a logic of

71 Siehe weiter auch Hörl 2016; 2018; 2020; Unsichtbares Komitee 2015, 107; vgl. Parikka 2005.

fluids and flows« (Roberts/Joseph 2015, 12). Das gelte zunächst für einen »business and management discourse« seit den 1970er Jahren, wonach das Vokabular des Strömens und vom Fluiden auf dynamische und flexible Organisationsformen verweise. Die beiden Autoren legen nahe, dass die von ihnen in den Blick genommenen Autor:innen Vorstellungen bedienten, die bereits aus Management-Kreisen bekannt seien. Theorien aus dem Business-Management und die von ihnen untersuchten sozialwissenschaftlichen Diagnosen »might be said to belong to the same discursive framework that in turn reproduces a particular ideology.« (Ebd., 13) Beiden sei gemein, dass sie eine verflüssigte, von sozialen Strukturen losgelöste Welt beschreiben. Kurzum, »these theorists espouse the logic of the market world with its emphasis on networks, fluids and boundless space, while rejecting the logic of the industrial world with its emphasis on structure, system and order.« (Ebd.) Zudem teile die sozialwissenschaftliche Theoriebildung mit den Managementvorstellungen die Faszination für immaterielle Informationsströme. »Most noticeably«, pointieren sie, »both management and social theorists tell us that immaterial communication networks and global finance have become autonomous of industrial capital and that we need to adapt our perspectives on the global economy accordingly.« (Ebd., 14)

Neben der Schnittmenge sozialwissenschaftlicher Flow-Theorien mit einem Managementdiskurs verweisen die Autoren auf eine weitere historische Verbindung zur Rede vom Strömen, die sich auf Marx Kapitalismuskritik bezieht. Aufgerufen ist die Rede von der Zirkulation, die Marx im vierten Kapitel des ersten Bands vom Kapital zur *Verwandlung von Geld in Kapital* beschreibt (Marx 1962, 161ff.). Die hier beschriebene Kapitalform, der Tausch von Geld gegen Ware, die wiederum gegen Geld getauscht wird, bezeichnet Marx als Zirkulation. Zudem erhält diese Zirkulation, die er synonym auch als Kreislauf beschreibt, den Charakter einer »rastlose[n] Bewegung« (ebd., 168). Die Zirkulation muss immer wieder erneut beginnen: »Die rastlose Vermehrung des Wertes, die der Schatzbildner anstrebt, indem er das Geld vor der Zirkulation zu retten sucht, erreicht der klügere Kapitalist, indem er es stets von neuem der Zirkulation preisgibt.« (Ebd.) Dieser Verweis auf die deskriptive Funktion des Worts Zirkulation bei Marx ist gängig. Roberts und Joseph fragen angesichts der beiden geschichtlichen Bezüge auf Marx Zirkulation und das Management-Vokabular, worin heute das Novum der Rede vom Strömen und Zirkulieren bestehe. Sie schließen: »[W]hat is new today is not so much the proliferation of these metaphors in the world around us, but the proliferation of the use of them in relation to the supposed intangibility of a number of previously understood social processes and relations.« (Roberts/Joseph 2015, 12) Die Autoren unterstreichen hiermit die Geschichtsvergessenheit und den Technikfetisch der von ihnen in den Blick genommenen Theoriearbeiten, die eine Beschreibung gesellschaftlichen Wandels durch eine Auseinandersetzung mit einem abstrakt bleibenden medientechnischen Umbruch anstreben.

Die Rede vom Strömen und Fließen im Rahmen von Gegenwartsdiagnosen produktiv zu machen erfordert zunächst deren historische Verortung. Hierfür gehe ich zunächst einem historischen Bezug nach, den Roberts und Joseph nicht einbeziehen. Da sie allgemeiner den Metaphern des Strömens nachgehen, steht noch aus, die Rede vom Strömen der *Informationen* auf ihre Geschichte zu befragen. Das gilt umso mehr, weil ausnahmslos alle bislang diskutierten Theorietexte von einem medientechnischen Umbruch ausgehen, den sie als eine umfassende Computerisierung beschreiben. Aufgrund von deren prominenter Funktion nehme ich die Entwicklung digitaler Computer in den Blick. Die Frage ist, inwiefern eine ingenieurwissenschaftliche Perspektive die Beobachtung stützt, dass ein Medienumbruch ein Informationsgeschehen hervorbringt, das als strömend beschrieben werden kann. Das folgende Kapitel untersucht, inwiefern die Rede von strömenden Informationen, die die hier beschriebenen Autor:innen als Kerncharakteristikum unserer Zeit ausweisen und metaphorisch wie konzeptionell als epistemische Ressource zurichten, auch mit der Entstehung digitaler Rechner in Zusammenhang steht.

Der folgende historische Nachvollzug wird zeigen, dass ein behaupteter medientechnischer Umbruch, an dem kultur- und medienwissenschaftliche Texte die Rede vom Strömen der Informationen festmachen, so nicht beschrieben werden kann. Das verdeutlichen ingenieurwissenschaftliche Veröffentlichungen zum Digitalcomputer. Allein das Wort *Informationsstrom* wird in fachspezifischen Publikationen weder häufig gebraucht, noch als ein feststehender Fachbegriff definiert. Dies zeigt sich auch in jüngeren Arbeiten, die die Geschichte des Computings aufarbeiten. Deshalb liegt wiederum nahe, dass die Rede vom Strömen der Daten und Informationen eine kultur- und medienwissenschaftlich eingeschliffene Beschreibungsressource ist, die Autor:innen so selbstverständlich auf eine verallgemeinerte Computerisierung beziehen, dass sie sie gar nicht mehr auf ihre begriffliche Herkunft und ihre sprachliche Funktion befragen.[72] Somit unterstreicht das Kapitel die von Roberts und Josephs vorgebrachte Kritik am Technikfetisch. Auf der Kritik der Rede von strömenden Informationen und ihrer Geschichte aufbauend untersucht das daran anschließende Kapitel einen Diskurs zur Logistik, der eine kritische Gegenwartsdiagnose vorlegt, worin die Rede vom Strömen der Informationen eine exponierte Beschreibungsfunktion einnimmt, die Fetischisierung von Technik vermieden und ihr geschichtlicher Hintergrund berücksichtigt wird. Die kritische Logistikforschung verbindet Stromwörter mit einem allgemeineren Kalkül der Regelung, das ich im folgenden Kapitel im Hinblick auf geschaltete elektrische Ströme und die Flowchart herausarbeiten werde. Der Diskurs schließt zudem an die von Roberts

---

72 Die Rede vom Strömen der Daten ist heute, wie in der Einleitung gezeigt, selbstverständlich auch außerhalb der Kultur- und Medienwissenschaft ein viel gebrauchter Begriff, der nicht auf seine Wortherkunft befragt wird. Hier steht aber der gezielte Gebrauch der Rede von strömenden Informationen als epistemische Ressource der Theoriebildung im Vordergrund.

und Joseph angezeichnete Geschichte der Zirkulation nach Marx an und bindet die Stromwörter dementsprechend nicht an eine Computerisierung an. Diese ist im kritischen Logistikdiskurs lediglich ein Aspekt neben vielen weiteren im Rahmen eines logistischen Kapitalismus.

4. Geregelte Ströme. Kybernetik, elektrisch geschalteter Strom, Flowchart

Die Rede vom Strömen der Informationen hat Geschichte. Um einen Einstieg für deren Aufarbeitung zu finden, orientiere ich mich an den diskutierten kultur- und medienwissenschaftlichen Theorieszenen. Ausnahmslos alle untersuchten Arbeiten teilen, dass medientechnische Entwicklungen neue Beschreibungsmodelle erforderlich machten, die sich insbesondere aus einer jüngst zunehmenden Computerisierung und teils auch Kybernetisierung ergäben. Autor:innen identifizieren ein hiermit einhergehendes Aufkommen der Rede vom Informationsstrom, deren angenommene Selbstverständlichkeit sie wiederum zum Anlass nehmen, um die Stromwörter metaphorisch und konzeptuell als eine Beschreibungsressource zuzurichten. Ich setze bei der zunächst noch als selbstverständlich verstandenen Rede vom Informationsstrom an und drehe die Argumentation der Autor:innen der vorangehenden Kapitel um. Mit Blumenberg nehme ich an, dass es sich beim Wort Informationsstrom um einen mittlerweile nicht mehr als Metapher verstandenen, sondern naturalisierten, das heißt bereits verselbstständlichten Begriff handelt, dessen metaphorische Herkünfte unberücksichtigt bleiben. Um diesen historischen Vorgang der Naturalisierung aufzuspüren, beziehe ich mich auf die Computerentwicklung. Damit gehe ich nicht vorgestellten Medienumbrüchen, sondern der Geschichte der Stromwörter nach, und zwar indem ich sie beim Wort nehme.

Eine Metapher beim Wort zu nehmen hat bei Blumenberg auch eine geschichtliche Dimension. Dieser Vorgang unterscheidet sich vom Zugang zur metaphorischen Rede in den vorangegangenen Kapiteln, den ich entlang der *Beobachtungen an Metaphern* (1971) und *Quellen, Ströme, Eisberge* (2012) ausgerichtet habe. Im Folgenden steht nicht mehr der Literalsinn des Strömens im Vordergrund, wobei es um seine interpretativen Auslegungen innerhalb der behandelten Texte geht, sondern es geht vor allem um die »Terminologisierung« (Blumenberg 2012, 253). Mit Petra Gehring gesprochen bezieht sich das auf »Metaphorik, die bereits zum Terminus geronnen scheint« (Gehring 2014, 211), also auf Metaphern, die nicht mehr als solche wahrgenommen werden: Die metaphorische Funktion wird stillgestellt. »Hier hat die Metapher aufgehört, Metapher zu sein«, schreibt Blumenberg, »sie ist ›beim

Wort genommen‹, naturalisiert, ununterscheidbar von einer physikalischen Aussage geworden.« (Blumenberg 2013, 22) Das bedeutet nicht, dass es sich dann um einen Terminus handelt, der sich von der Metapher vollständig ablöst und seine metaphorische Funktion einbüßt. Naturalisiert bedeutet vielmehr, dass die Metapher für eine bestimmte Gemeinschaft von Sprechenden nicht mehr mitgelesen wird (Friedrich 2013, 33).[1]

Die Metaphorik, die im nicht mehr als metaphorisch verstandenen Wort nicht mehr mitgelesen wird, ist aber noch präsent (vgl. Gehring 2014, 205). Auch wenn die metaphorische Rede irgendwann eingeschliffen und nicht mehr als Metapher verstanden wird, löst sie sich nicht einfach im Begriff auf. Blumenberg ergänzt an anderer Stelle: »Hier ist die Metapher im Wort aufgefangen, zwar nivelliert im terminologisierten Ausdruck, aber doch mit einer bloßen Wendung der Aufmerksamkeit heraushörbar« (Blumenberg 2013, 116). Entsprechend kann Blumenberg zufolge die eingeschliffene Metaphorik wieder zugänglich gemacht werden. Der Annahme, dass sich die Bedeutung der Metaphorik im Laufe ihres Gebrauchs abschleift, fügt Blumenberg eine analytische Umkehrbewegung an, die diese wieder kenntlich macht (ders. 2012, 46).[2] Bei Blumenberg wird dies, wie Gehring festhält, »durch ›beim Wort nehmen‹ oder sogar ›beim Bild nehmen‹ in Gang gesetzt« (Gehring 2012). Blumenberg erläutert: »Was schon zum Terminus geworden war, wird erkennbar für einen Augenblick in seine Bildlichkeit zurückgeholt und wieder beim Wort genommen.« (Blumenberg 2012, 47) Anders formuliert verdeutlicht er noch: »Die Metapher erfrischt nicht nur sich verschleifende Sprache, sie bedarf auch selbst der Auffrischung aus ihren imaginativen Erstreckungen.« (Ebd.) Die Rede vom Fließen beim Wort zu nehmen bedeutet, eine »Remetaphorisierung« in einem historischem Kontext anzustoßen (Gehring 2012). Die im Sprachgebrauch abgenutzte, da selbstverständlich gewordene metaphorische Rede stellt Blumenberg in einen historischen Kontext ein. Diese historische Suchbewegung zeitigt folgenden Effekt: Die »Wendung der Aufmerksamkeit auf einen nicht mehr wahrgenommenen Hintergrund« kann »störend, wenn nicht gar zerstörend« sein (Blumenberg 2012, 19).[3] Ein nicht mehr berücksichtigter »Hintergrund« bezieht sich auf einen anderen historisch-semantischen Kontext der Metapher (ebd.), innerhalb dessen sie für eine theoretische Verlegenheit herangezogen worden sein kann (vgl. Gleich 2015, 95). Dann »zeigt sich plötzlich«, so Blumenberg, »daß die einzelne Metapher

1 Was in der Metaphorologie Blumenbergs die Naturalisierung von Metaphern ist, erfasst Alexander Friedrich als »Konventionalisierung« (Friedrich 2013, 34), wonach sich »[e]in bestimmtes Verständnis eines metaphorisch gebrauchten Ausdrucks […] innerhalb einer bestimmten Sprechergemeinschaft ein[schleift]« (ebd., 33).

2 In der Linguistik entspricht das der »Wiederbelebung einer toten Metapher« (Gehring 2012).

3 Im Gegensatz zu einer vorangehenden Textfassung der *Quellen* in den *Beobachtungen an Metaphern* schreibt Blumenberg abmildernd: Dies kann »störend, wenn nicht gar *ver*störend« wirken (Blumenberg 1971, 192; Herv. MD).

zu einem Orientierungssystem gehört und dieses anzeigt« (Blumenberg 1971, 192). Diese Suchbewegung fahndet nach einem historischen Bedeutungshintergrund, nicht nach der Anschaulichkeit von Metaphern. Blumenberg weist schließlich aber darauf hin, dass »die Latenz des Hintergrundes auch durch die vermeintliche Evidenz der Metapher gesichert und abgeschirmt« wird (ebd.).[4] Die Annahme einer sich durch unmittelbare Anschaulichkeit einstellenden *Klarsicht* verdeckt die Nachfrage nach etwaigen Bezugssystemen. Blumenberg warnt, dass Metaphern in der historischen Perspektivierung dazu verleiten können, auf Anschaulichkeit abzuheben. Diese Anschaulichkeit verstellt den Nachvollzug der historischen Bedingungen, die dafür verantwortlich zeichnen, dass ein Wort in einer bestimmten Wissensformation gezielt als Metapher eingesetzt wird.[5]

Für die Suche nach solchen Bezugssystemen der Rede vom Informationsstrom gilt, dass es nicht zwangsläufig einen einzelnen historischen Hintergrund der metaphorischen Rede geben muss. Grundsätzlich kann es im selben historischen Zeitraum unterschiedliche Bedeutungskontexte einer Metapher geben, die parallel nebeneinander bestehen. Eine Metapher kann außerdem, nachdem sie zu einem Begriff wurde, erneut metaphorisiert werden: »Terminologisierung und Remetaphorisierung« sind die »zwei Pole, zwischen denen Metaphern sich gleitend hin und her bewegen können.« (Gehring 2012; vgl. Blumenberg 2013, 116ff.) Dementsprechend muss sich die Rede vom Informationsstrom nicht auf eine ursprüngliche oder eigentliche Vorstellung strömenden Wassers beziehen. Es geht mir also nicht darum, ein irgendwie anschauliches *Bild* von fließendem Wasser ausfindig zu machen, das sich von der Rede vom Informationsstrom nicht ablösen ließe (vgl. Féaux de la Croix 2014, 98; Peters/Steinberg 2015, 256).[6] Und schließlich ist in der folgenden Analyse ausschlaggebend, dass sich der jeweilige historische Hintergrund im Gebrauch der Rede vom Fließen und Strömen fortschreibt. Um diesen Hintergrund heute beschreibbar zu machen muss »das, was die Metapher potentiell schon enthält, nun dem Wort ausdrücklich hinzugefügt werden« (Blumenberg 2013, 116).

---

4 Blumenberg bezieht das aus dem Protokoll einer Historikertagung. Zur Diskussion steht, welchen Stellenwert die *Quellen*-Metapher für die Historiographie hat und welches die hieraus bezogenen Selbstverständlichkeiten der historischen Arbeitsweise sind. Das bezieht sich auf den Reinheitsgrad der *Quellen*. So wirkt die Metapher nach, indem sie es naheliegend erscheinen lässt, den Stellenwert historischer Quellen als ungetrübt zu verstehen (ebd., 191).

5 Damit ist auch geklärt, warum die semantischen Aufladungen der Rede vom Informationsstrom in den Theorieszenen keine ernst zu nehmenden Remetaphorisierungen sind. Sie beziehen keinen historischen Rahmen ein, sondern stellen lediglich Bezüge zu Psychologie, Philosophie, Unternehmens- oder Werbevokabular her.

6 Das schließt auch die Abkehr von einer Etymologie der Metapher ein (vgl. Friedrich 2015, 130-133), die nach einem singulären Ursprung der Metapher in der Geschichte ihres Gebrauchs sucht.

Da die in den beiden vorangehenden Kapiteln diskutierten Theoriearbeiten zu strömenden Informationswelten von Medienumbrüchen ausgehen, die in Zusammenhang mit der Computerisierung und teilweise auch der Kybernetik stehen, beziehe ich mich auf deren Geschichte. Als ein naheliegender Ausgangspunkt für den geschichtlichen Nachvollzug erweist sich das »Dispositiv des Digitalrechners« (Pias 2009, 268). Um die 1950er Jahre kommen in der Entwicklung digitaler Computer das Elektroingenieurwesen, die Informationstheorie und die frühe Kybernetik zusammen. Mit dieser Setzung verfolge ich keine Mediengeschichte, die computerisierte Infrastrukturen an das vorläufige Ende einer Geschichte von Kino, Fernsehen und Radio stellt (vgl. Hansen 2015). Es geht auch nicht um die Beschreibung jüngerer medientechnischer Umbrüche, wenngleich sich die Theoriearbeiten zum Informationsstrom selbst jeweils kurz nach einem solchen Umschlagpunkt verorten. Auch bewege ich mich nicht entlang einer Geschichte der Information[7] oder des Begriffs *Informationstechnologie* (Kline 2006), ich verfolge außerdem keine Geschichte des Computers oder des Computings[8] und keine der Kybernetik.[9] Ich nehme die unterschiedlichen Disziplinen in den Blick, die an der Entwicklung des Computers beteiligt sind und befrage sie mit Blumenberg als historischen Hintergrund.[10] Hierin kommen unterschiedliche Wissensbereiche zusammen, die dazu beitragen, dass – wenn auch spärlich – vom *Strömen* der Informationen gesprochen wird.[11]

In den unterschiedlichen Disziplinen schenken Autor:innen in Forschungspapieren, -memoranden und Anleitungen dem Wort Informationsstrom selbst oftmals wenig Beachtung. Die in diesem Kapitel exemplarisch untersuchten Publika-

7 Zur geschichtlichen Aufarbeitung der Semantik des Informationsbegriffs im 20. Jahrhundert bis in die Gegenwart, siehe Geoghegan 2008; vgl. ders. 2016; Burkhardt 2015, 150-167; für eine umfassende historische Aufarbeitung des Informationsbegriffs, siehe Peters 1988; vgl. Nunberg 1996; zu den Ursprüngen der Informationstheorie: Ralph Vinton Lyon Hartley (1928) und Harry Nyquist (1928); exemplarisch zur zeitgenössischen Theoriegeschichte der Information, siehe Cherry 1951; zu einer philosophischen Perspektive auf Information, Floridi 2010.

8 Siehe einschlägig Haigh/Ceruzzi 2021; Campbell-Kelly et al. 2011; Stern 1979; vgl. Haigh 2018.

9 Exemplarisch Aspray 1985; Galison 2001; Pias 2003.

10 Ich lege keine chronologische Abfolge technischer Entwicklungen und Neuerungen im Kontext der Informationstheorie oder der Computerentwicklung dar, die sich ohnehin erst im Nachgang benennen lassen und Entwicklungen verkennt, die nicht Teil heute gängiger historischer Erzählungen sind (vgl. Mindell 2002, 6).

11 Die Arbeit *Control. Digitality as Cultural Logic* von Franklin (2015) wählt einen ähnlichen Weg. Seine historischen Bezugspunkte, bis zu denen sich ein (kybernetisches) Kontrolldenken zurückverfolgen lasse, sind Charles Babbages *On the Economy of Machinery and Manufactures* (Franklin 2015, 20ff.) und Herman Holleriths Lochkarten-Prinzip (ebd., 27ff.), die er über eine digitale Schaltlogik bis hin zu kontrollgesellschaftlichen Überlegungen weiterführt. Vgl. Asendorfs Unterkapitel *Zerlegung in elektrische Impulse III: Daten*, in dem er ebenfalls über Hollerith und Babbage die Vorwegnahme des »Grundaufbau[s] des modernen Computers« beschreibt (Asendorf 1989, 26ff.).

tionen verhandeln die Rede vom Strömen weder eingehend in Bezug auf ihre Bedeutung, noch setzen sie das Wort ausdrücklich als Metapher ein. Auch handelt es sich nicht um einen gut definierten Fachbegriff, das Wort wird in den unterschiedlichen Disziplinen nicht lexikalisiert. Eine metaphorische oder *bildhafte* Vorstellung von fließendem Wasser findet in Zusammenhang mit einem Informationsgeschehen in keinem dieser Wissensfelder Erwähnung. Die ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten ziehen die Rede vom Strömen nicht heran, um eine Verlegenheit um Worte metaphorisch zu überbrücken. Stattdessen handelt es sich hier bereits, mit Blumenberg gesprochen, um eine »naturalisiert[e]« Metapher (Blumenberg 2013, 26). Die Rede vom Strömen hat sich als Metapher sprachlich schon eingeschliffen: »Hier hat die Metapher aufgehört, Metapher zu sein; sie ist ›beim Wort genommen‹, naturalisiert, ununterscheidbar von einer physikalischen Aussage geworden.« (Ebd.)

Zentral sind hierfür die Entwicklung der Schaltung elektrischen Stroms sowie die Flowchart. Die Binärschaltung regelt den elektrischen Strom, um Logikoperationen durchzuführen, und die Flowchart dient dem Zweck, erst manuelle Arbeitsvorgänge effizienter zu gestalten und später die Arbeitsschritte für Rechenvorgänge im Computer zu organisieren. Das Strömen bezeichnet unterschiedliche Ensemble mathematischer Berechnungen, technischer Anordnungen und Praktiken. Anlehnend an Moritz Gleich, der ebenfalls mit Blumenberg argumentiert, führe ich aus, dass die Rede vom Strömen zu einem »spezifische[n] System der diskursiven Verfertigung« avanciert (Gleich 2015, 98). Sie ist damit »in den Status einer operablen Größe gerückt« (ebd., 99). Anschließend an die Überlegungen Gleichs zeige ich, dass sich mit der Rede vom Strömen »systematisch Aussagen, Kenntnisse und Praktiken verschalte[n]«. Das Strömen steht für »die Positivität eines Diskurses, der das, wovon er handelt, zugleich auch hervorbringt.« (Ebd.) Das heißt nicht, dass Unterscheidungen zwischen »Aussagen, Kenntnisse[n] und Praktiken« (ebd.) ineinander kollabieren und die Rede vom Strömen in eine Passung mit bestimmten Operationen der Binärschaltung, der Flowchart oder des Computers überführt wird. Die Rede vom Strömen bezeichnet ein *geregeltes* Strömen, das mathematische Berechnungen, Technik und Praktiken herstellen.

Das Stromvokabular bildet in Zusammenhang mit der elektrischen Schaltung im Speziellen, dem Vokabular des Elektroingenieurswesens im Allgemeinen sowie der Flowchart die Ausgangsbedingung, dass die Rede vom geregelten Strömen im Rahmen der Entwicklung des digitalen Computers an die Verarbeitung und Übertragung von Informationen gebunden wird. Die Semantik der Rede vom Strömen kommt zur Deckung mit einem Kalkül, das sich zunächst auf ein berechenbares Informationsgeschehen im Computer bezieht und sich ab den 1960er Jahren mit der Popularität der Kybernetik in unterschiedlichsten Wissensfeldern entfaltet. Beim geschichtlichen Hintergrund der Rede vom Strömen handelt es sich um ein übergreifendes ingenieurwissenschaftliches Kalkül der Regelung.

Die Auswahl an Texten, über die ich diesen Hintergrund der Rede von strömenden Informationen herausarbeite, ist keineswegs unproblematisch. Bei den untersuchten Texten handelt es sich vorwiegend um nordamerikanische Veröffentlichungen im Bereich des Ingenieurwesens und der Kybernetik, die fast ausschließlich von männlichen Autoren verfasst wurden. Hinzu kommt, dass ich nicht gezielt alternative historische Erzählungen anstrebe, wie sie jüngst beispielsweise für die Geschichte der Computerentwicklung in Sybille Krämers Band zu *Ada Lovelace. Die Pionierin der Computertechnik und ihre Nachfolgerinnen* (2015), Thomas Haigh und Mark Priestleys *Innovators Assemble: Ada Lovelace, Walter Isaacson, and the Superheroines of Computing*[12] (2015), oder Nathan Ensmengers *The Computer Boys Take Over* (2010) vorgelegt wurden.[13] Die folgende von einer historischen Fragestellung geleitete Untersuchung leistet keinen direkten Beitrag zu einer kritischen Befragung der herangezogenen Textquellen sowie ihrer Rezeption nach den Anforderungen heute gängiger Maßstäbe wissenschaftlichen Arbeitens.[14] Problematisch ist die im Folgenden beschriebene Geschichte, weil sie bewusst konservativ erzählt wird und sie die insbesondere in der Kybernetik und im Zusammenhang mit Kriegstechnik entworfenen Steuerungsphantasien unterstreicht (vgl. Peters 1988, 17). Jedoch erweist sich die folgende historische Skizzierung deshalb als notwendig, weil sie zeigt, dass die herangezogenen Arbeiten und die darin eingeschriebenen Vorstellungen eines Kalküls der Regelung noch gegenwärtig wirksam sind. Das betrifft auf das kultur- und medienwissenschaftliche Schreiben über digitale Kulturen. Vorstellungen eines spezifisch *kybernetischen* Kontrollkalküls bestimmen noch heute maßgeblich mit, was mit Informationsübertragung gemeint ist, wenn von deren Strömen gesprochen wird. Und das gilt insbesondere dort, wo medienwissenschaftliche Arbeiten der Kybernetik eine Wirksamkeit attestieren, die bis in die Gegenwart reicht. So schlussfolgert etwa Pias:

12 Siehe dazu auch *Eniac in Action* von Haigh, Priestley und Rope (2016), insbesondere ab 71ff.

13 Ensmenger schreibt vornweg: »The story of the computer boys begins, intriguingly enough, with a group of women.« (Ensmenger 2010, 14) Siehe weiter beispielweise Janet Abbates *Recoding Gender* (2012), Margot Lee Shetterlys *Hidden Figures* (2016) oder Joy Lisi Rankins *A People's History of Computing in the United States* (2018). Siehe jüngst den Band *Your Computer is on Fire* (Mullaney et al. 2021) und das Big-Data-Glossar *Uncertain Archives* (Thylstrup et al. 2021). Für eine kollaborative erstellte Bibliografie zur Geschichte von Technik, insbesondere unter dem Aspekt von Antirassismus, siehe: https://www.historyoftechnology.org/doing-history-of-technology/Bibliography%20-for-doing-antiracist-history-of-technology/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

14 Gerade was den Einbezug forschender Personen angeht verstehe ich darunter – in Anschluss an die Kriterien der Einladung von Gastwissenschaftler:innen am Lüneburger *Digital Culture Research Labs* – ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis, den Einbezug sowohl oft zitierter und bislang weniger bekannter wissenschaftlicher Positionen, wie zuletzt auch ein gutes Verhältnis junger akademischer sowie bereits etablierter wissenschaftlicher Positionen.

> So wird man nicht nur die Fragen nach einer Veränderung der ›Regierungsmentalität‹ oder einem ›Ende der Arbeit‹, sondern auch die Diskussionen um den Zusammenhang zwischen Technologie und Sozialem (unter Schlagworten wie ›electronic government‹ oder ›Netzwerkgesellschaft‹) im Horizont jener Kybernetik der 50er und 60er Jahre betrachten müssen, deren Archäologie zugleich die unserer Gegenwart ist. (Pias 2004, 36)

Über solche bewusst *kybernetisch* zugerichteten Gegenwartsdiagnosen hinausgehend wiederholen jedoch auch Beschreibungen einer durch strömende Informationen hervorgebrachten Welt im Fluss jenen Bedeutungshintergrund eines Kalküls der Regelung. All das, was Teil einer Welt ist, deren Kernmerkmal geregelte Ströme von Informationen sind, wird selbst zu einem regelbaren Element. Ziel des Kapitels ist es, den historischen Hintergrund der Rede vom Informationsstrom herauszuarbeiten. Die Grundlage bietet die Untersuchung der Bedeutungen und sprachlichen Funktionen der Rede vom Strömen in der Kybernetik sowie im Rahmen der Flowchart und der Binärschaltung, die ergänzt werden vom Nachvollzug der Entwicklung des Stromworts im Nachgang der Kybernetik erster Ordnung.

4.1 Kybernetik 1940/1950: Informationsströme in der Wissenschaft der Kontrolle

Der Einsatzpunkt der historischen Untersuchung ist zunächst die Kybernetik als Wissenschaft der Kontrolle. Ich folge neben der Verbindung der Rede vom Informationsstrom mit einem als kybernetisch ausgewiesenen Kapitalismus auch der Annahme, dass das Wort selbst der Kybernetik entspringe.[15] Mit Kybernetik ist in erster Linie eine Forschungsgemeinschaft der Nachkriegszeit angesprochen, deren Mitglieder aus unterschiedlichen Disziplinen wie Mathematik und Neurowissenschaft, Philosophie, Elektroingenieurswesen und Medizin stammen (vgl. Aspray 1985).[16] Neben Claude Shannon, Norbert Wiener und John von Neumann führt der Wissenschaftshistoriker William Aspray zudem Warren McCulloch, Walter Pitts und Alan Turing als zentrale Figuren an. Jeder von ihnen ist mit den Arbeiten der jeweils anderen vertraut, einige stehen in engem Austausch miteinander.[17] Alle verbindet, dass sie an derselben Fragestellung interessiert sind:

---

15 Zur Verbindung von Kybernetik und der Rede vom Strömen der Informationen: Beniger 1986, 8; Colomina 2001, 16; Geoghegan 2008, 70; Hayles 1999, 53f.; Kline 2015, 12; Schmitt 2016b. Hierauf komme ich später im Detail zurück.

16 Siehe exemplarisch Claus Pias Herausgabe der Protokolle der Macy-Konferenzen (2003) und die Einleitung in den zweiten Band: *Zeit der Kybernetik – Eine Einstimmung* (2004); siehe weiter Ronald Klines *The Cybernetics Moment* (2015); vgl. ders. 2006; Galison 2001.

17 Siehe hierzu Aspray 1985, 118; Anm. 2 und 4.

> The seminal idea was that an interdisciplinary approach is appropriate to solve problems in both biological and physical settings in cases where the key to the problems is the manipulation, storage, or transmission of information and where the overall structure can be studied using mathematical tools. (Ebd., 118)

Claus Pias ergänzt durch die Schlüsselbegriffe »Schaltalgebra, Informationstheorie und Feedback« die »drei grundlegenden Konzepte der Kybernetik«, die wiederum alle auf »Digitalität« gründen (Pias 2004, 14).[18]

Die Rede vom Strömen nimmt im Zusammenhang mit Informationsverarbeitung und -übertragung in den 1940er Jahren zunächst eine untergeordnete Funktion ein. Das ändert sich erst Mitte der 1950er Jahre. Entsprechend finden sich in den frühen Jahren der Kybernetik nur wenige Stellen und Passagen, in denen überhaupt vom Strömen der *Informationen* gesprochen wird. Zudem handelt es sich nicht um eine gezielt eingesetzte Metapher, die auf eine Verlegenheit antworten würde, sondern das Strömen ist bereits naturalisiert. Die Bildung des Kompositums *Informationsstrom* hat keine lange Geschichte. Sie erweist sich dafür als recht heterogen und in sich verzweigt. Dies wiederum macht die Darstellung im Sinne eines Gesamtüberblicks im Rahmen dieser Arbeit nahezu unmöglich. Daher zeige ich anhand einiger Texte nur schlaglichtartig wichtige Stationen in dieser Geschichte auf. Dazu zählen zunächst Norbert Wiener (1968 [1948]), Claude Shannon (2001 [1948]) sowie Shannon mit Warren Weaver (1976 [1949]), die als kanonisierte Wegbereiter der Kybernetik und der Informationstheorie gelten.[19] Ihnen ist gemein, dass sie Information statistisch fassen, wodurch sie mathematisch berechenbar wird.

Den Beginn der historischen Skizzierung bildet Shannons *A Mathematical Theory of Communication*, die 1948 im *The Bell System Technical Journal* veröffentlicht wurde. Ein Jahr später wird derselbe Text nur unwesentlich verändert in einem Buch mit dem fast identischen Titel *The Mathematical Theory of Communication* (1949) erneut abgedruckt. Allein der Artikel ist geändert, um den Stellenwert des vorgelegten Texts zu erhöhen. Das Buch enthält einen zusätzlichen Text von Weaver, der als Einführung in die Kommunikationstheorie sowie als allgemeine Hinführung zu dem gele-

---

18 »Digitalität« lässt sich mit Pias auf eine Differenzlogik, ihre universale Anwendbarkeit und Wahrscheinlichkeit beziehen, das heißt »universal[e] Symbolmanipulation«, »binär[e] Operationen«, Statistik und »Ereigniswahrscheinlichkeiten« (Pias 2004, 14). Sie sind zugleich Gegenstand ständiger diskursiver Aushandlungen. Pias schreibt zur Frage des Digitalen im Hinblick auf die Macy-Konferenzen: »Vom ersten bis zum letzten Gespräch wirbeln die regelmäßig wiederkehrenden Unterhandlungen um ›analog‹ und ›digital‹ jedes Mal neue Begriffspaare an die Oberfläche: Entropie versus Information, kontinuierlich versus diskontinuierlich, linear versus nichtlinear, Ereignis versus Wiederholung, Wahrscheinlichkeit versus Unwahrscheinlichkeit, Reales versus Symbolisches, Natur versus Artefakt usw.« (Ebd., 14f.).

19 Beispielsweise bezieht Robert M. Fano, der vor allem für seine Arbeiten zur Informationstheorie bekannt ist, die »Entwicklung der Kommunikationstheorie«, die er im ersten Kapitel *Die Übertragung von Information* behandelt, auf Wiener und Shannon zurück (Fano 1961, 1).

sen werden kann, was Shannon schließlich mathematisch ausführt (vgl. Shannon/Weaver 1976). Shannon und Weaver heben den Stellenwert der Information hervor. Für ihre nachrichtentechnische Bestimmung von Information ist ausschlaggebend, dass sie zwischen dem Übertragenen und seiner Bedeutung unterscheiden.[20] Weaver schreibt in seinem Beitrag: »Information in der Kommunikationstheorie bezieht sich nicht so sehr auf das, was gesagt wird, sondern mehr auf das, was gesagt werden könnte. Das heißt, Information ist ein Maß für die Freiheit der Wahl, wenn man eine Nachricht aus anderen aussucht.« (Weaver 1976, 18) Als Einheit der Information wählen sie das »Bit« (ebd., 19), das als wichtiger Bezugspunkt der Institutionalisierung der Informationswissenschaft gilt.[21] Information wird nach wissenschaftlichen Maßgaben definiert. »To make communication theory a scientific discipline«, ergänzt Aspray, »Shannon needed to provide a precise definition of information that transformed it into a physical parameter capable of quantification.« (Aspray 1985, 119)[22] Information bestimmt Shannon somit aufbauend auf den frühen Arbeiten zur Informationstheorie der Ingenieure Hartley (1928) und Nyquist (1928) als eine berechenbare physikalische Variable.

Shannon und Weaver beschreiben die Informationsübertragung aber nicht ausdrücklich als strömend. Das schließt zugleich nicht aus, dass sich dennoch Textstellen finden, in denen sich Stromvokabular findet. Gleich zu Beginn zeigt sich das im vielfach herangezogenen Kommunikationsdiagramm Shannons. In der Erläuterung der Komponenten spricht er bei der Erklärung des »Senders« vom elektrischen Strom: »A *transmitter* which operates on the message in some way to produce a signal suitable for transmission over the channel.« (Shannon 2001, 4; Herv.

---

20 Zur Genese des Informationsbegriffs der Bell-Ingenieure Hartley (1928) und Nyquist (1928) bis zu Shannon und Weaver, siehe Weavers einleitende Anmerkung (Shannon/Weaver 1976, 11; Anm. 1; Shannon 2001, 3; Anm. 1 und 2; vgl. Aspray 1990, 174f.)

21 John Durham Peters bringt Shannons Kommunikationstheorie mit Witz und Scharfsinn auf den Punkt: »Claude Shannon's *Mathematical Theory of Communication* (1948) was many things to many people. It gave scientists a fascinating account of information in terms of the old thermodynamic favorite, entropy, gave AT&T a technical definition of signal redundancy and hence a recipe for ›shaving‹ frequencies in order to fit more calls on one line, and gave American intellectual life a vocabulary well suited to the country's newly confirmed status as military and political world leader.« (Peters 2000, 23; Herv. i.O.)

22 Aspray untersteicht: Shannon »accomplished this transformation by distinguishing information from meaning. He used ›information‹ to refer to the number of different possible messages that could be carried along a channel, depending on the message's length and on the number of choices of symbols for transmission at each point in the message. Information in Shannon's sense was a measure of orderliness (as opposed to randomness) in that it indicated the number of possible messages from which a particular message to be sent was chosen. The larger the number of possibilities, the larger the amount of information transmitted, because the actual message is distinguished from a greater number of possible alternatives.« (Aspray 1985, 119f.)

i.O.) Dies führt er unter anderem am wenig komplexen, aber anschaulichen Beispiel der Telefonie aus: »In telephony this operation consists merely of changing sound pressure into a proportional electrical current.« (Ebd.) Das zu übertragende Signal wird hergestellt, indem es in elektrischen Strom gewandelt wird. Diese Umwandlung beschränkt sich nicht auf jene von gesprochener Sprache in elektrische Ströme, sondern findet sich ähnlich in der Telegrafie: »In telegraphy we have an encoding operation which produces a sequence of dots, dashes and spaces on the channel corresponding to the message.« (Ebd.)[23] Shannon beschreibt nicht ein Strömen von Informationen, sondern die Codierung eines Signals in Form von elektrischem Strom und dessen anschließender Übertragung durch einen Kommunikationskanal. Das ist soweit weder überraschend noch ungewöhnlich. Auch in der deutschen Übersetzung dieser Stelle ist nicht die Rede von strömenden Informationen: »In der Telegraphie haben wir eine Codieroperation, die eine Folge von Punkten, Strichen und Leerstellen im Kanal erzeugt, die der Nachricht entsprechen.« (Ders. 2000a, 12) Mehr Gewicht kommt einer Stelle zu, in der Weaver in einer Erklärung des Senders fast wörtlich dasselbe Beispiel aufnimmt. In einer allgemeineren Beschreibung vorweg hält er fest: »In telegraphy, the transmitter codes written words into sequences of interrupted currents of varying lengths (dots, dashes, spaces).« (Weaver 1998, 7) Erstaunlich ist nicht, dass er dieses Beispiel wählt, sondern welche Lesart diese leichte Abweichung zu Shannon ermöglicht. Sie zeigt sich in der deutschsprachigen Übersetzung: »In der Telegrafie verschlüsselt der Sender die geschriebenen Worte in Folgen von unterbrochenen Strömen verschiedener Länge (Punkte, Striche, Zwischenräume).« (Ders. 1976, 16) Verglichen mit Shannon steht eine codierte »Folge von Punkten, Strichen und Leerstellen im Kanal« (Shannon 2000a, 12) den »Folgen von unterbrochenen Strömen« gegenüber (Weaver 1976, 16).[24] Zwar lässt sich bei Weaver im Kontext der ganzen Textstelle eindeutig ablesen, dass er von elektrischem Strom spricht.[25] Nicht abwegig – oder zumindest nicht ausgeschlossen – ist jedoch eine Lesart, dass unterbrochene Ströme übertragen werden. Wenn aber vom Strömen gesprochen wird, handelt es sich ausdrücklich um elektrische Ströme, die für die De- und Recodierung der Nachricht in das Signal und umgekehrt

23 Shannon führt weiter das »Multiplex PCM System« sowie »Vocoder-Systeme, Fernsehen und Frequenzmodulation« an (Shannon 2000a, 12).

24 Auch deutet sich bereits an, dass die Gegenüberstellung eines metaphorischen Strömens mit einer nicht-metaphorischen Unterbrechung nicht aufgeht. (Elektrische) Ströme beschreibt er als nicht kontinuierlich.

25 »Der *Sender* übersetzt diese *Nachricht* in das *Signal*, welches dann über den *Übertragungskanal* vom Sender zum *Empfänger* übertragen wird. Im Fall der Telefonie ist der Kanal ein Draht, das Signal ein sich ändernder elektrischer Strom in diesem Draht; der Sender ist die Anlage (Telefonapparat usw.), die den Schalldruck der Stimme in einen sich ändernden elektrischen Strom übersetzt.« (Weaver 1976, 16; Herv. i.O.)

genutzt werden.[26] Dass die Autoren allgemeiner das Strömen auf die Übertragung selbst beziehen oder sogar als eine gezielt eingesetzte Beschreibungsressource für das Kommunikationsmodell nutzen, trifft weder bei Weaver noch bei Shannon zu.

In *A Mathematical Theory of Communication* nennt Shannon die Rede vom Strömen ein einziges Mal in Zusammenhang mit Information. Er bezieht dies zunächst nicht auf die Übertragung der Informationen, sondern auf die Codierung oder vielmehr die Produktion der Information durch eine »Quelle«: »We are now in a position to define a rate of generating information for a continuous source.« (Shannon 2001, 49)[27] In dem Zusammenhang errechnet Shannon die »rate of flow of binary digits« (ebd., 50), was sich am ehesten mit »Durchflussrate« übersetzen lässt. Sie bezieht sich auf die »Übertragungsrate in bits pro Sekunde« (»rate of transmission«; ebd.). Nahe liegt, den Flow und die Übertragung synonym zu verstehen, wie es auch die deutsche Übersetzung stützt. An dieser Stelle bezeichnet der Flow die »Übertragungsrate von Binärzeichen« (Shannon 2000a, 91). Diese Übertragung meint dann kein ununterbrochenes Übertragungsgeschehen; sondern die Rate verweist darauf, dass die bits *Stück für Stück* übertragen werden. Die Rede vom Strömen oder vom Flow kann an dieser Stelle zwar mit der Übertragung als gleichbedeutend gelesen werden.[28] Da es aber nur eine Stelle hierzu gibt, erweist sich dies aus Sicht des heute ubiquitären Gebrauchs des Strömens von Informationen nicht als belastbarer Bezugspunkt.

Hinzu kommt, dass weniger die Überwindung einer Distanz im Vordergrund steht. Als weitaus wichtiger erweisen sich die Codierung und das Einspeisen von Nachrichten in den Kanal unter Berücksichtigung seiner physikalischen Auslastungsgrenzen. Es handelt sich um die Berechnung der Übertragung im Sinne eines Kalküls, insofern sie die größtmögliche und effizienteste Nutzung von Kanalkapazitäten bezeichnet (vgl. Burkhardt 2015, 158; Anm. 19). Deshalb gibt es auch keine unkontrollierte Übertragung. Dies unterstützt Shannons Definition des Kanals, der *lediglich* der Übertragung diene: »The *channel* is merely the medium used to transmit

---

26 Ein Schluss auf kontinuierliche oder diskrete Übertragung ist unzulässig, da Shannon zwischen kontinuierlichen, diskreten und gemischten Formen der Signalübertragung unterscheidet: »We may roughly classify communication systems into three main categories: discrete, continuous and mixed. By a discrete system we will mean one in which both the message and the signal are a sequence of discrete symbols. A typical case is telegraphy where the message is a sequence of letters and the signal a sequence of dots, dashes and spaces. A continuous system is one in which the message and signal are both treated as continuous functions, e.g., radio or television. A mixed system is one in which both discrete and continuous variables appear, e.g., PCM transmission of speech.« (Shannon 2001, 4f.)

27 Zur ebenfalls nicht-metaphorischen Rede von Quellen und Senken siehe später.

28 Zugespitzt: Ohne Flow nicht nur keine Übertragung, sondern auch keine Information. Danke an Thomas Haigh für diesen Hinweis während der Summer School *Historiographies of Digital Cultures* (16.-19.09.2018) in Lüneburg.

the signal from transmitter to receiver. It may be a pair of wires, a coaxial cable, a band of radio frequencies, a beam of light etc.« (Shannon 2001, 4; Herv. i.O.) Der Kanal, der keineswegs metaphorisch zu verstehen ist, transportiert bei Shannon keine *Ströme*. Dass der Rede vom Fließen und Strömen keine gesonderte Rolle zukommt,[29] lässt sich schließlich exemplarisch in Asprays Fazit zur Geschichte des kybernetischen Informationsbegriffs ablesen:

> Shannon initiated a new science of information by providing a precise definition of information, a way of measuring it, and theoretical results about the limits of its transmission. His efforts resulted in a theory of communication sufficiently general to treat of any sort of transmission of information from one place to another in space or time. (Aspray 1985, 137)

Anstelle vom Strömen der Information zu sprechen beschreibt Aspray eine Übertragung, die sich als Bewegung zwischen zwei Orten beziehungsweise in der Zeit ereignet. Der »Kanal« markiert dagegen die *Übertragung* von Information (»carried along a channel«; ebd., 119) als Bewältigung einer Distanz in einer gewissen Zeit.[30] Umgekehrt zeigt dies, dass die Information selbst zwar mathematisch berechenbar wird, aber die Rede von deren Strömen keine Rolle spielt.[31] Informationsübertragung findet in einem Kanal statt, sie wird aber nicht als strömend bezeichnet. Quelle, Übertragungsrate und Kanal sind auch in Shannons *Communication in the Presence of Noise* zentrale Begriffe der Informationsübertragung (Shannon 1949). Doch die Rede vom Strömen wird nicht eingesetzt. Sie wird weder gezielt als Metapher noch als Fachbegriff verwendet, der die Übertragung von Information näher spezifizierte. Dass keine Notwendigkeit zu bestehen scheint, die Übertragung selbst gezielt mit der Rede vom Fließen und Strömen oder einer Metaphorik treffend zu beschrei-

---

29 Hartley (1928) und Nyquist (1928) selbst sprechen von der Übertragung von Signalen als Information, nicht aber von Informationsströmen. Deutlich wird darin auch die Quantifizierung von Information wie bei Shannon: »When we speak of the capacity of a system to transmit information we imply some sort of quantitative measure of information.« (Hartley 1928, 536)

30 Dass es Shannon nicht um die Bedeutung von Information geht, macht er gleich zu Beginn klar: »Frequently the messages have meaning; that is they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem.« (Shannon 2001, 3)

31 Dies zeigt sich auch bei Amiel Feinstein, Informationstheoretiker am MIT und Autor von *Foundations of Information Theory* (1958), der Mitte der 1950er auch gemeinsam mit Shannon publizierte. In der Publikation *A New Basic Theorem of Information Theory* (1954) unterstreicht seine bewusst vereinfachende Darstellung des Kanals: »By a communication channel we mean, in simplest terms, an apparatus for *signaling from one point to another*.« (Feinstein 1954, 2; Herv. MD)

ben, untermauert das *Institute of Radio Engineers*.[32] In den erst gut zehn Jahre nach Shannon und Weavers Veröffentlichungen erscheinenden *Standards on Information Theory* (1958) findet sich weder eine Definition des Informationsstroms noch die Rede vom Strömen. Das entsprechende Komitee, darunter die beiden einflussreichen Informationstheoretiker Robert Fano und Peter Elias, definieren dagegen etwa das Bit, den Kanal, die Informationsrate oder die Übertragung von Information, die als »Transinformation« beschrieben wird.[33]

Angesichts der derzeit allgegenwärtig gebrauchten Rede von strömenden Informationen und ihrer geschichtlichen Verankerung in der frühen Kybernetik, ist ihr Ausbleiben bei Shannon zunächst irritierend. Ein Hinweis darauf, dass sich das Strömen der Informationen als fester Terminus möglicherweise erst nach einiger Zeit konsolidiert hat und rückwirkend eingeschrieben wird, findet sich wiederum bei Aspray. Zur Informationsverarbeitung und ihrer Theoretisierung schreibt er an anderer Stelle: »Shannon gave abstract definitions of the components of a communication system (source, transmitter, channel, receiver, destination) and general theorems about the theoretical limits on the capacity of information flow along a channel subject to noise.« (Aspray 1990, 174) Spielt das Strömen bei Shannon selbst im Rahmen der Nachrichtentechnik so gut wie keine Rolle, zählt Aspray das Wort Informationsstrom bereits zum Kernbestand von Shannons Kommunikationstheorie. Der Flow sei das, was zwischen den Komponenten des Kommunikationssystems stattfinde und der zudem ausschlaggebend sei für die Steigerung der »Kapazität«, also die Kanalauslastung oder die Menge an zu übertragenden Informationen (ebd.). Bemerkenswert ist, dass Aspray selbst noch fünf Jahre zuvor davon absieht, die Rede vom Fließen in Zusammenhang mit der Übertragung von Information zu verwenden.

Mitte der 1950er Jahre kommt dem Strömen im Rahmen der Kybernetik selbst eine größere Bedeutung zu. Das Wort nimmt in Zusammenhang mit Informationsübertragung im Text *A Note on the Maximum Flow Through a Network*, den Shannon gemeinsam mit Peter Elias und Amiel Feinstein verfasst (1956), eine wichtige Funktion ein.[34] Der Unterschied zu den vorangegangenen Arbeiten ist, dass Informati-

---

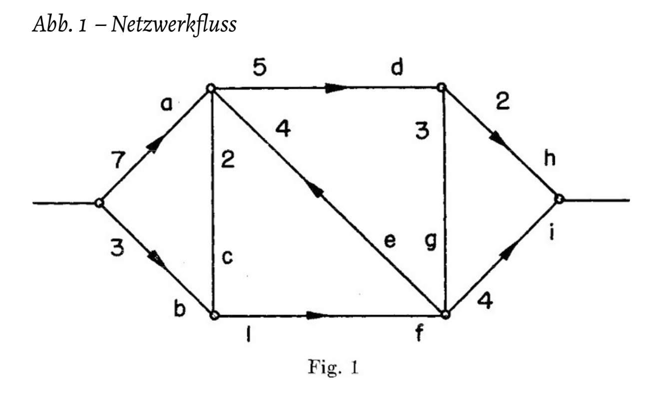
32 Zur institutionellen Geschichte der IRE, der AIEE sowie der IEEE, die aus den ersten beiden hervorgeht, siehe: https://www.ieee.org//about/ieee-history.html (letzter Zugriff 31.05.2022).

33 In den Standards lautet die Definition: »Transinformation (of an output symbol about an input symbol). The difference between the *Information Content* of the input symbol and the *Conditional Information Content* of the input symbol given the output symbol.« (IRE Standards on Information Theory 1958, 1648; Herv. i.O.) Die Proposition trans- stützt auch hier die gängige Auffassung, dass Informationen von einem Ort zum anderen übertragen werden.

34 Siehe zur Diskussion des »maximum flow« weiterführend Lester Ford und Delbert Fulkersons Paper *Maximal Flow Through a Network* (1956) und später die Monografie *Flows in Networks* (1962), die beide auf Elias/Feinstein/Shannon (1956) aufbauen. Elias et al. verweisen ihrer-

onsübertragung innerhalb eines verteilten Kommunikationsnetzes berechnet wird. Das Netz hat, wie Abbildung 1 zeigt, einen Input auf der einen und einen Output auf der anderen Seite, die Wege von *Quelle* zu *Senke* können unterschiedlich sein. Was durch dieses Netzwerk transportiert wird, beschränkt sich aber nicht auf Informationen. »The branches of the network«, erklären die Autoren, »might represent communication channels, or, more generally, any conveying system of limited capacity as, for example, a railroad system, a power feeding system, or a network of pipes« (Elias et al. 1956, 117). Die Autoren bilden anhand eines Graphen die Übertragungskanäle dieses Netzwerks ab und bezeichnen das, was darin transportiert wird, ausdrücklich als strömend. Der Pfad dessen, was in diesem Netzwerk transportiert wird, hängt davon ab, ob Kapazitäten verfügbar sind.

Abb. 1 – Netzwerkfluss



Quelle: Elias et al. 1956, 117.

Für jeden Übertragungsweg oder Kanal bestimmen die Autoren die größtmögliche Auslastung: »[I]n each case it is possible to assign a definite maximum allowed *rate of flow* over a given branch.« (Ebd.; Herv. MD) Bei Shannon bezeichnete das Strömen zunächst noch die größtmögliche und zulässige Menge an Informationen, die

seits in ihrem Paper auf die noch nicht veröffentlichte Publikation von Ford/Fulkerson 1954. Siehe auch den Mathematiker Seifollah Louis Hakimi, der in *Simultaneous Flows Through a Communication Network* (1962) an beide Arbeiten anschließt. Leonard Kleinrock nimmt alle vorangehenden Positionen in seiner Monografie *Communication Nets* als Ausganspunkte seiner Diskussion des Flows auf (Kleinrock 1964, 7). Die Ursprünge liegen nicht ausschließlich in Kommunikationsnetzen. Ford und Fulkersons Monografie verweist eingangs darauf, dass das mathematische Problem aus der Beschäftigung mit »Transport- oder Kommunikationsnetzwerken« hervorgeht (Ford/Fulkerson 1962, 1) und beziehen sich auf das RAND Memorandum *Fundamentals of a Method for Evaluating Rail Net Capacities* (Harris/Ross 1955).

innerhalb eines Kanals jeweils übertragen werden kann. Bei Elias et al. (1956) bezieht sich der Flow ebenfalls auf die maximal zulässige Menge an Informationen, Zügen oder Energie, die sich aus der materiell-physischen Begrenztheit der Kanäle ergibt, durch die jeweils übertragen wird. Die Übertragung erfolgt abhängig vom Pfadcharakter sowohl in eine Richtung als auch beidseitig.[35] Für die weitere Bestimmung, was die Rede vom Strömen bedeutet, gibt die Aufgabe der Knotenpunkte des Netzwerks weiter Aufschluss: »At the nodes or junction points of the network, any redistribution of incoming flow into the outgoing flow is allowed, subject only to the restriction of not exceeding in any branch the capacity, and of obeying the Kirchhoff law that the total (algebraic) flow into a node be zero.« (Ebd.) Die Kirchhoff'schen Regeln gehen auf den Physiker Gustav Robert Kirchhoff zurück, der Mitte des 19. Jahrhunderts Gesetze für elektrische Stromkreise aufstellte. Der Physiker Károly Simonyi fasst anschaulich zusammen:

> Die erste Kirchhoffsche Regel oder Knotenregel lautet: Die Summe der sich in einem Knotenpunkt treffenden Ströme ist gleich Null. Bei der Summenbildung werden die dem Knotenpunkt zufließenden Ströme mit negativem, die abfließenden Ströme mit positivem Vorzeichen versehen. (Simonyi 1990, 335)

Die Summe der elektrischen Eingangsströme muss abzüglich der aus dem Knoten abgehenden Ströme Null ergeben. Dies hat zur Folge, dass an einzelnen Knotenpunkten die Weiterleitung von elektrischem Strom, Informationen oder von Zügen mithin verzögert oder unterbrochen werden muss, um einen reibungslosen Betrieb des gesamten Netzes gewährleisten zu können. Das gilt insbesondere für den »Informationsstrom«. Hierzu halten die Autoren weiter fest: »Note that in the case of information flow, this may require arbitrarily large delays at each node to permit recoding of the output signals from that node.« (Elias et al. 1956, 117) Aus dieser Codierungsfunktion der Knoten ergibt sich die Problemstellung: »The problem is to evaluate the maximum possible flow through the network as a whole, entering at the left terminal and emerging at the right terminal.« (Ebd.) In diesem Sinne liegt der Fokus weitaus mehr auf der Regelung der Ströme selbst, nicht nur deren Bedingungen. Die Übertragung *ist* der geregelte Flow, der sich wiederum aus der Summe einzelner geregelter Flows innerhalb der Netzwerkpfade und in Abhängigkeit der höchsten Netzlast ergibt.[36]

---

35 »The links may be of two types, either one directional (indicated by arrows) or two directional, in which case flow is allowed in either direction at anything up to maximum capacity« (Elias et al. 1956, 117).

36 Zur zweiten Regel, »die Maschenregel: Betrachtet man in einem allgemeinen Netzwerk einen beliebigen geschlossenen Kreis, so ist die Summe der ›elektromotorischen Kräfte‹ (der inneren Spannungen) gleich der Summe der Spannungsabfälle an den Widerständen. Dabei müssen natürlich die entsprechenden Vorzeichen berücksichtigt werden.« (Simonyi 1990, 335)

Die Publikation von Elias, Feinstein und Shannon (1956) beschreibt die zwischen einem Sender und Empfänger übertragenen Informationen, die den Weg der zwischen ihnen liegenden Kanäle nehmen müssen, als Flow. Dieser Strom ist mathematisch berechenbar und kann nicht ungeregelt fließen, weil er den Beschränkungen des Netzwerks unterliegt. Entweder er fließt geregelt, oder er fließt nicht. Vorgänge des Verzögerns des Flows durch die Knotenpunkte gehen in die Beschreibung der Übertragung als strömend mit ein. Dieses Kalkül beschreibt Techniken, die mit der Regelung der Informationsübertragung zusammenhängen. Die Knotenpunkte passen die Weiterleitung und Verzögerung von Information an das gesamte Netz an.[37] Somit verweist das Strömen noch in einem weiteren Sinne auf seine Berechenbarkeit. Das betrifft die unterschiedlichen Ebenen, in denen er beschrieben wird. Das Strömen bezeichnet sowohl einzelne Übertragungen von Informationen zwischen den Knotenpunkten des Übertragungsnetzes, als auch die zu berechnende, größtmögliche Menge an Information, die durch ein verteiltes Netz übertragen werden kann. Beide Ebenen sind voneinander abhängig. Bei der Rede vom Strömen handelt es sich nicht um eine Metapher oder ihre Interpretation als Sprachbild. Zutreffend ist, dass der Flow ein Übertragungsgeschehen bezeichnet, das mathematisch berechenbar ist.

In den herangezogenen Textpassagen nimmt die Rede vom Strömen der Informationen nur eine marginale Rolle ein. Bei Weaver wird der Zusammenhang von elektrischem Strom und Informationsübertragung angedeutet, in der Publikation von Elias, Feinstein und Shannon ist das Strömen eine berechenbare Variable der Informationsübertragung in Netzwerken mit mehreren Pfaden beziehungsweise Kanälen. Ströme bezeichnen die Übertragung als Produkt von Berechnungen, die sich auf die Beschränkungen des jeweiligen Netzwerks beziehen. Sie werden nicht als Metapher, sondern als mathematische Größe verhandelt, sie sind »ununterscheidbar von einer physikalischen Aussage« und damit bereits »naturalisiert« (Blumenberg 2013, 26). Die Rede vom Strömen ist kein Kürzel eines kontinuierlichen und einheitlichen Informationsgeschehens, da das Wort sowohl die Einschränkungen der Übertragung, als auch die Teilströme in Bezug zum gesamten Netzwerk umfasst.

37 Zur Beschreibung der Übertragung in verteilten Computernetzen der 1960er, siehe später im Kapitel.

Die Rede vom Strömen bei Norbert Wiener

Norbert Wiener hegt eine andere Vorstellung von Information und entsprechend auch von deren Übertragung.[38] In seinen Arbeiten zeichnet sich zunächst der nicht-metaphorische Gebrauch der Rede vom Strömen ebenfalls deutlich ab. Angeregt von Shannons Veröffentlichungen spricht er in *Kybernetik* (1968) zunächst noch von unterschiedlichen Strömen, die vorwiegend aus der Elektrizität stammen. Neben »elektrische[n] Ströme[n]« und dem »Fluß der Elektrizität«, der »nicht ein kontinuierlicher« sei (Wiener 1968, 13; ebd., 215),[39] führt Wiener auch den Zeitstrom an.[40] Hierbei handelt es sich nur um einzelne Stellen, in denen die Rede vom Strömen zwar genannt wird, eine systematische Auseinandersetzung mit dem Wort selbst jedoch ausbleibt. Dies ändert sich mit der »Nachrichtentechnik«, für die er festhält: »In Wirklichkeit kann sich die Nachrichtentechnik mit Strömen jeder beliebigen Stromstärke und mit der Bewegung von Maschinen, die kräftig genug sind, massive Geschütztürme zu drehen, beschäftigen.« (Ebd., 13; vgl. ebd., 63ff.)[41] Handelt es sich hier ebenfalls um elektrische Ströme, findet im Rahmen der Theoriebildung zur Nachrichtentechnik allerdings eine Umstellung statt. Er führt dazu aus:

> In einer solchen Theorie befassen wir uns mit Automaten, die tatsächlich mit der Welt außerhalb nicht nur durch ihren Energiefluß, ihren Stoffwechsel verbunden sind, sondern auch durch einen Strom von Eindrücken, von hereinkommenden Nachrichten und durch Aktionen hinausgehender Nachrichten. Die Organe, durch die Eindrücke empfangen werden, sind die Äquivalente der menschlichen und tierischen Sinnesorgane. (Ebd., 67)[42]

---

38 Die beiden Informationsbegriffe von Shannon und Wiener unterscheiden sich zwar, teilen aber eine Gemeinsamkeit, die Yuk Hui deutlich herausstellt: »For Wiener information takes a different definition [than for Shannon], it is the measure of disorder. Disorder and surprise are different, but they share something in common which is ›difference‹. Hence Bateson is able to define information as ›a difference which makes a difference‹.« (Hui 2014)

39 Wiener führt aus: »Es ist wohlbekannt, daß elektrische Ströme nicht kontinuierlich geleitet werden, sondern durch einen Elektronenstrom, der statistische Abweichungen von der Gleichförmigkeit besitzen muß.« (Wiener 1968, 215)

40 Im Aufsatz *Time, Communication and the Nervous System* (1948b) schreibt Wiener zum Verständnis des Zeitstroms noch auf der ersten Seite: »We shall […] not consider relativistic time in this paper. Neither shall we consider theories of time which give it an atomic *rather than a continuously flowing nature*. […] We shall take the time to be that of the physics of Newton, or else of its main offshoot, that of Gibbs.« (Wiener 1948b, 197; Herv. MD) Zum Zeitstrom (»flow of time«; »time stream«), ebd., 201. Zur allgemeinen Diskussion von »Newtonsche[m] und Bergsonsche[m] Zeitbegriff«, siehe ders. 1968, 53-69.

41 Zur Herkunft der Überlegungen aus Projekten, die noch im zweiten Weltkrieg entstanden sind, siehe Galisons *Die Ontologie des Feindes* (2001); vgl. Aspray 1985, 125.

42 Im Original: »In such a theory, we deal with automata effectively coupled to the external world, not merely by their energy flow, their metabolism, but also by a flow of impressions,

Diese Stelle verdeutlicht das zentrale Argument von Wiener. Seine Kybernetik baut auf der Gleichsetzung menschlicher und maschinischer Prozesse auf.[43] Beobachtungen an technischen Einrichtungen und technisches Vokabular dienen der Beschreibung organischer Vorgänge und umgekehrt.[44] Er schreibt, dass »die neuere Untersuchung der Automaten, ob aus Metall oder aus Fleisch, […] ein Zweig der Nachrichtentechnik« ist. Sie entlehne »ihre Hauptbegriffe […] der Nachricht, Betrag der Störung oder ›Rauschen‹« mitunter vom »Telefoningenieur«. (Ebd.) Aspray stellt noch Wieners Nähe zu Shannon heraus, gerade was den Status der Informationen angeht:

> Wiener adopted Shannon's concern for the importance of information in the world of communication engineering and applied it to the biological realm, by showing the importance of control and communication of information, especially of feedback information, to the regulation of biological systems. (Aspray 1985, 137)

Die wissenschaftliche Engführung der jeweiligen Logik von Maschine und lebendem Organismus hat Folgen für beide Bereiche.[45] Beschreibungen des Menschen

---

of incoming messages, and of the actions of outgoing messages.« (Wiener 1948a, 54) Deutlich zeigt sich die Nähe Wieners zu Ludwig von Bertalanffys bereits Ende der 1920er Jahre entwickelten Entwurf einer Systemtheorie, worin er in Bezug zum »*Fliessgleichgewicht* [steady-state]« (Bertalanffy 1968, 158; Herv. i.O.) auch auf Heraklit verweist (ebd., 160). Dessen Diktum, wonach alles fließt, überträgt Bertalanffy unter thermodynamischen Gesichtspunkten (ebd., 148) auf lebendige Organismen und ihren Stoffwechsel. Möglich ist dies, weil er Organismen als »offene Systeme« begreift (ebd., 156; 158). Das ist nicht metaphorisch gemeint. An anderer Stelle führt er aus: »Jeder lebende Organismus erhält sich in einem Heraklitischen Fluss, Einfuhr und Ausfuhr, Aufbau und Abbau seiner materiellen Bestandteile. […] [P]rimär im lebenden Organismus ist die Erhaltung im Materialfluß« (ders. 1970, 128).

43 Zum oft zitierten Verweis auf das griechische *Kybernetes*: »Wir haben beschlossen, das ganze Gebiet der Regelung und Nachrichtentheorie, ob in der Maschine oder im Tier, mit dem Namen ›Kybernetik‹ zu benennen, den wir aus dem griechischen ›*κυβερνήτης*‹, ›Steuermann‹, bildeten. (Wiener 1968, 32; Herv. i.O.)

44 Pias legt zunächst die Komplexität von Wieners Unternehmen dar, um es sogleich einzugrenzen. Er beschreibt, dass »in der Ähnlichkeit von Maschinen und Organismen zugleich eine radikale Unähnlichkeit steckt (so wie man Räder und nicht Beine an einer Eisenbahn benutzt), daß diese Unähnlichkeit aber zugleich völlig belanglos ist, wenn und solange man sich auf Verhaltensäquivalente oder Modelle beschränkt.« (Pias 2004, 24)

45 Sprenger argumentiert über Evelyn Fox-Keller und in Bezug auf Ross Ashby, dass »die Kybernetik das Verhältnis von Maschine und Organismus nicht als Analogie, sondern als Homologie« begreift (Sprenger 2019a, 200). Zugespitzt schreibt Galison, dass »Wieners Anstrengungen darauf gerichtet [waren], die Unterschiede zwischen Mensch und Maschine aufzuheben.« (Galison 2001, 299) Kurz darauf ergänzt er, dass diese Nivellierung nur »in ›wissenschaftlicher Hinsicht‹« Geltung beansprucht: »Wenn Menschen sich in ›wissenschaftlicher Hinsicht‹ nicht von Maschinen unterscheiden, dann deswegen, weil der wissenschaftliche Standpunkt der vierziger Jahre derjenige der Mensch-Maschinen im Krieg war. Das Mensch-Flugzeug-Radar-Prädiktor-Artillerie-System war ein geschlossenes System, in dem es mög-

zehren von technisch-mechanischem Vokabular und umgekehrt. Im obigen Zitat Wieners ist letzteres der Fall. In der Regel verweist der »Energiefluß«, gerade in Zusammenhang mit dem »Stoffwechsel« auf einen lebenden Organismus und ist für den Erhalt seines Gleichgewichtszustandes zuständig. Hier bezieht er sich auf unbelebte Automaten.[46] Für den »Strom von Eindrücken« folgt daraus, dass er ebenfalls nicht mehr nur dem Menschen vorbehalten ist, sondern sich auch auf nachrichtentechnische Übertragung beziehen kann: »[F]otoelektrische Zellen und andere Empfänger für Licht, Radarsysteme, die ihre eigenen kurzen Hertzschen Wellen empfangen, *pH*-Wertmesser, von denen man sagen kann, sie ›schmecken‹, Thermometer, Druckmesser verschiedener Arten, Mikrofone und so fort« (Wiener 1968, 67; Herv. i.O.). Daran anschließend kann auch die Rede vom Fließen der Informationen aufgeschlüsselt werden. Diese führt Wiener nicht im Rahmen der Nachrichtentechnik an, sondern bezieht den Informationsfluss an anderer Stelle auf das menschliche Hören und Sehen. Er adressiert ausdrücklich die kognitiven und organisch-biologischen Verarbeitungsvermögen des Menschen (ebd., 178). Aber wenn Ströme von Eindrücken sowie Energieflüsse die Prozesse der Nachrichtentechnik beschreibbar machen, erscheint es zumindest nicht abwegig, dass der Informationsfluss bei Wiener auch das Vermögen der Maschine bezeichnet, Nachrichten zu verarbeiten, das heißt, sie erhalten und versenden zu können. Wieners Projekt schließt nicht aus, den menschlich-organischen und einen nachrichtentechnischen *Strom der Informationen* äquivalent zu behandeln.[47]

Die Rede vom Strömen steht in Zusammenhang mit dem Rückkopplungsprinzip.[48] Ströme sind das Äquivalent permanenten Inputs und Outputs, um entgegen der Entropie das Gleichgewicht – des Körpers oder der Maschine – aufrecht zu er-

---

lich erschien, Menschen durch Maschinen und Maschinen durch Menschen zu ersetzen. Für einen Flugabwehroperator handelte der Feind tatsächlich wie ein autokorrelierter Servomechanismus.« (Ebd., 307)

46 Zur Überlagerung von Physiologie und Nachrichtentechnik siehe vor allem die Arbeiten Wieners mit Rosenblueth (siehe Aspray 1985, 124).

47 Folgendes darf nach Wiener dabei nicht vernachlässigt werden: »Information is information not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day.« (Wiener 1948a, 155)

48 Sprenger verbindet das Feedback mit der Rede von der Zirkulation von Informationen und bezieht sich auf eine noch vor den Macy-Konferenzen veranstaltete Tagung. Er schreibt: »Demnach bedeutet Feedback, so die auf der von der Macy-Foundation 1942 ausgerichteten Konferenz *Problems of Central Inhibition in the Nervous System* diskutierte These, das kontinuierliche Zirkulieren von Information, wodurch die Organisation reguliert werden kann, indem eine bestimmte Form aufrechterhalten wird oder ein Prozess stabil abläuft.« (Sprenger 2019a, 192; Herv. i.O.) In diesem Abschnitt halte ich die Unterscheidung zwischen den Begriffen Strömen und Zirkulieren und damit auch dem Feedback aufrecht, da Wiener selbst diese nicht gleichsetzt.

halten. Hierzu schreibt Wiener in *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*:

> It is the pattern maintained by this homeostasis, which is the touchstone of our personal identity. Our tissues change as we live: the food we eat and the air we breathe become flesh of our flesh and bone of our bone, and the momentary elements of our flesh and bone pass out of our body every day with our excreta. We are but whirlpools in a river of ever-flowing water. We are not stuff that abides, but patterns that perpetuate themselves. (Ders. 1989, 96)[49]

Diese Homöostase bedarf einer Regelung, die durch Feedback hergestellt wird. Die Rede vom Strömen ließe sich demnach bei Wiener auf den Regelkreis beziehen, der über Messfühler permanent den Ist-Wert abfragt, um durch über Regler Anpassungen an den »Sollwert« vorzunehmen (ders. 1968, 127). Ströme bezeichneten dann die andauernde Rückkopplung (ebd., 124ff.), nicht aber in erster Linie eine Übertragung von Information.

In *Zeitreihen, Information und Kommunikation*, dem dritten Kapitel von *Kybernetik*, konkretisiert Wiener schließlich, was unter Information zu verstehen sei (ebd., 86ff.) und kommt in dem Zuge auch auf »das Problem des Informationsflusses« zu sprechen (ebd., 116). Wiener spricht nicht von einem technischen Informationsstrom. Der Fluss der Informationen bezieht sich ebenfalls auf das Verarbeitungsvermögen des menschlichen Hörens, konkret der physiologischen Leistungsgrenzen sowie der Beeinträchtigung des Hörvermögens. Wiener überblendet dazu die von Shannon für das Ingenieurwesen formulierte Bedingtheit der Nachricht durch das »Rauschen« und deren mathematische Berechnung mit dem menschlichen Hören: »Wie man sieht, hängt er [der Informationsfluss] nicht allein von der Breite des Frequenzbandes ab, das für die Übertragung dieser Nachricht verfügbar ist, sondern auch von der Größe des Rauschens.« (Ebd., 117) Unabhängig von den Gleichsetzungen zwischen Mensch und Maschine ist festzuhalten, dass das Fließen und Strömen keiner begrifflichen Analyse unterstellt wird. Beim Strömen handelt es sich nicht um eine Metapher. Erst in Zusammenhang mit Wieners statistischem Verständnis von Information und seinem Bezug auf Shannon wird deutlich, dass der Informationsfluss für ihn eine physikalische Variable ist, die im kybernetischen Rahmen durch andere physikalische Faktoren beeinflusst wird. Somit leitet er das menschliche Wahrnehmungsvermögen mathematisch her und macht es berechenbar. Beim Strömen von Informationen handelt es sich um keine metaphorische Rede, die entsprechend auch nicht für eine theoretische Verlegenheit einsteht. Damit ist der Fluss der Informationen auch hier bereits beim Wort genommen und naturalisiert.

---

49 Vgl. Turner 2006, 191f.

Einerseits verdeutlichen die Textpassagen, dass der Regelkreis mit dem Informationsverständnis von Elias, Feinstein und Shannons Arbeiten sowie denen von Shannon und Weaver in Konflikt steht. Andererseits wird deutlich, dass auch Wiener das Strömen nicht als Metapher versteht. Ähnlich wie schon bei Shannon äußert sich außerdem eine Differenz zwischen heutigen Zuschreibungen, wonach das Strömen von Informationen insbesondere in der Kybernetik Wieners zu verorten sei, und ihrer beschreibbaren Verwendung in den 1940er und 1950er Jahren. Wiener selbst räumt der Rede vom Strömen der Informationen nur einen geringen Stellenwert ein. Dies steht in starkem Kontrast zu neueren historisierenden Beschreibungen der Kybernetik. Am augenfälligsten wird das in einer Buchankündigung von Wieners *Cybernetics*, das 2019 von der MIT Press in der zweiten Auflage von 1961 erneut aufgelegt wird. Die kurze Ankündigung des Buchs auf der Homepage der MIT Press zeigt die Diskrepanz: »With the influential book *Cybernetics* […], Norbert Wiener laid the theoretical foundations for the multidisciplinary field of cybernetics, the study of controlling the flow of information in systems with feedback loops, be they biological, mechanical, cognitive, or social.« (MIT Press Homepage)[50] Kybernetik wird gleichgesetzt mit der Wissenschaft der Kontrolle von Strömen. Angesichts der oben dargelegten Stellen und der unterschiedlichen Funktionen der Rede vom Strömen in Wieners Buch selbst, liegt diese starke Setzung nicht auf der Hand. Dennoch ist sie gängig und findet sich beispielsweise auch in der Rezension Martin Schmitts (2016b) zu Ronald Klines *The Cybernetics Moment* (2015). Hinsichtlich des angenommenen Anspruchs der Kybernetik als interdisziplinärer Universalwissenschaft schreibt Schmitt, dass »Kognitionswissenschaftler, Molekularbiologen und andere Wissenschaftler […] ihre Forschungsgegenstände in Form von Strömen, Rückkoppelungen und Informationsverarbeitung [konzipieren].« (Schmitt 2016b) Wenngleich sich dies auf die gegenwärtige »Prägekraft« der Kybernetik bezieht (ebd.), wird doch ein Zusammenhang mit der Rede vom Strömen hergestellt, der gerade in Bezug auf die 1940er nicht tragfähig ist. Aber auch Kline selbst schreibt im besprochenen Buch gleich vorneweg: »Information was a key concept in *Cybernetics*. When used quantitatively, it measured what was communicated in the messages flowing through feedback control loops that enabled all organisms, living and nonliving, to adapt to their environments.« (Kline 2015, 12f.; Herv. i.O.) Ausschlaggebend ist der darauffolgende Satz: »When used metaphorically, information related the principles of cybernetics to wider social issues.« (Ebd., 13) Dieser metaphorische Gebrauch bezieht sich nicht auf den Flow, sondern auf die Information. Mag dies zwar einladen, den Flow als Metapher zu verstehen, bezieht sich Kline später ohne Metaphorik auf den Informationsstrom:

50 Homepage der MIT Press, https://mitpress.mit.edu/contributors/norbert-wiener (letzter Zugriff 31.05.2022). Offen bleibt auch, in welchem Verhältnis Informationsströme und Rückkopplung stehen.

> By claiming the word *information*, these groups attempted to show that they had the expertise to determine its scientific definition, to reinterpret their own field in terms of information flow, to devise artifacts and systems to solve the ›information crisis‹, and to understand (and thus perhaps control) the essential commodity and technological basis of the future. (Ebd., 204; Herv. i.O.)

Dass ein ganzes Forschungsfeld um den Begriff des Informationsstroms umgearbeitet würde, lässt sich so nicht zeigen. Aber die Verknüpfung der Kybernetik mit der Rede von strömenden Informationen ist geläufig. Das zeigt sich auch in der Argumentation Bernard Geoghegans: »Wiener argued that cybernetic information flows provided a unified theory of animal, machine, and social systems.« (Geoghegan 2008, 70) Wie selbstverständlich ist die Rede vom Strömen der Informationen im Zusammenhang mit der Kybernetik. Wahrscheinlich nähert sich Geoghegan dieser Sicht aus einem Aufsatz von Beatriz Colomina (2001), auf den er im Text an anderer Stelle verweist.[51] Darin schreibt Colomina:

> A number of wartime research projects, including work on communications, ballistics and experimental computers, had quickly developed after the war into a full-fledged theory of information flow, most famously with the publication of Claude Shannon's *The Mathematical Theory of Communication* in 1949, which formalized the idea of an information channel from sender to recipient whose efficiency could be measured in terms of speed and noise. (Colomina 2001, 16)

Gemessen an den Belegstellen, in denen Shannon die Informationsübertragung überhaupt mit der Rede vom Strömen in Verbindung setzt, erscheint die Formulierung einer *voll ausgeprägten* Theorie des Informationsstroms überzogen. Dies ähnelt wiederum Asprays (1990) Zusammenfassung des nachrichtentechnischen Kommunikationsmodells von Shannon, worin er nahelegt, dass es sich beim Strömen um eine zentrale kybernetische Beschreibungskategorie handelte, was sich bei Shannon in der Form nicht findet.

Dass Shannon, Weaver und Wiener das Strömen als modellbildenden Faktor der von der Kybernetik erfassten Gegenstandsbereiche beschreiben, spiegelt sich – wie eben gezeigt – nicht in der Deutlichkeit in deren Arbeiten wider. Die Kluft zwischen den kybernetischen Arbeiten und deren Historisierung prägt auch Hayles Argumentation. Sie schreibt zum Informationsbegriff: »Shannon and Wiener defined information so that it would be calculated as the same value regardless of the context in which it was embedded, which is to say, they divorced it from meaning.« (Hayles 1999, 53f.) Die Autorin beschreibt, dass Information nicht im Sinne von *Bedeutung*

51 Der Verweis befindet sich zwar an einer anderen Stelle, dennoch spricht der Zusatz in der Anmerkung dafür: »For more, see B. Colomina […] noting in particular the treatment of information theory and communications flows« (Geoghegan 2008, 76f.; Anm. 13).

zu verstehen sei. Sie fährt fort: »*In context*«, das heißt innerhalb der Kybernetik als Disziplin, »this was an appropriate and sensible decision. *Taken out of context*, the definition allowed information to be conceptualized as if it were an entity that can flow unchanged between different material substrates« (Ebd., 54; Herv. i.O.).[52] Auch wenn Hayles Argumentation die Konsequenz beschreibt, die sich aus der Ablösung des Informationsbegriffs von der Kybernetik als historischem Bezugsrahmen ergibt, liegt der Fokus der Autorin auf der Unveränderlichkeit dessen, was an Information übertragen wird. Der Flow bezeichnet dagegen die Übertragung selbst und deutet zumindest an, dass es sich um einen Begriff Shannons und Wieners handle. Das ist, wie gezeigt, nicht der Fall.

Prominent beschreibt auch James Beniger die Verbindung der Rede vom Strömen mit der Kybernetik erster Ordnung. Beniger erhält hier insofern eine Sonderstellung, weil seine Beschreibung einer Kontrollgeschichte in der jüngeren kultur- und medienwissenschaftlichen Rezeption häufig aufgenommen wird. Der Historiker spricht, wie bereits im Zuge der Diskussion von Erich Hörls Gegenwartsdiagnose angeführt, ebenfalls von Informationsströmen. Beniger bindet das Strömen über Wiener an das Feedback an und beschreibt eine gerichtete Kommunikation mit dem Begriff »*feedback*«. Dies bezeichnet einen »reciprocal flow of information back to a controller« (Beniger 1986, 8; Herv. i.O.). Dass Beniger das Feedback sogleich auf die Rede vom Strömen bezieht, hebt die Selbstverständlichkeit hervor, mit der bereits in den 1980er Jahren die Rede vom Strömen der Informationen an die Ausübung von Kontrolle und an Wieners Kybernetik zurückgebunden wird. Die von Beniger beschriebene Kontrollgeschichte ist selbst Ausdruck des Erfolgs einer populären Sichtweise auf die Kybernetik, die der Historiker mit der Kontrolle strömender Informationen in Verbindung bringt.

In einem weiteren Schritt überträgt Beniger den auf die Kybernetik bezogenen Informationsbegriff zurück bis ins 19. Jahrhundert. Dort prägt aber noch eine bürokratische Semantik, was unter Information verstanden wird (Peters 1988, 14-16). John Durham Peters hält in seiner Begriffsgeschichte der Information fest: »Between the middle of the eighteenth and the middle of the nineteenth centuries, there arose a new kind of empiricism, no longer bound by the scale of the human body. The state became a knower; bureaucracy its senses; statistics its information.« (Ebd., 1988, 14)[53] Beniger veranschlagt rückwirkend nicht nur einen kybernetischen Informationsbegriff, den es so im 19. Jahrhundert nicht gegeben hat, sondern beschreibt auch ein Strömen von Informationen, das es wiederum in der Kybernetik nicht gegeben hat. Die Beschreibung der Kontrollgeschichte basiert

---

52 Siehe Burkhardts Arbeit zur Datenbank und seine historische Aufarbeitung der semantischen Unschärfe des Begriffs Information (Burkhardt 2015, 153ff.).

53 Peters Begriffsgeschichte deckt sich mit Foucaults Beschreibung der Gouvernementalität. Vgl. Foucault 2006, 152ff.

damit selbst auf einer kybernetischen Erkenntnisperspektive. Benigers Kontrollgeschichte erweist sich als Ergebnis einer kybernetischen Erzählung, die er selbst herbeischreibt und an deren vorläufigen End-, aber nicht Höhepunkt er sich selbst und die Informationsgesellschaft verortet.[54]

Die Rede vom Strömen der Informationen nimmt in den herangezogenen Texten der Kybernetik nicht den Stellenwert ein, der ihr rückwirkend zugesprochen wird. Zwischen der Erwartungshaltung an das Strömen im Kontext eines kybernetischen Theoriesettings und den hier analysierten Textstellen, in denen Stromwörter verwendet werden, um ein Informationsgeschehen zu beschreiben, besteht ein eklatanter Unterschied. Dieses Ungleichgewicht verweist auf eine bestimmte, nämlich kybernetische Auffassung vom Strömen der Informationen, welche jüngere Historisierungsunternehmen in ihre Beschreibungen digitaler Kulturen übersetzen. Die historischen Bezugnahmen auf ein kontrollierendes Strömen bei Shannon und Wiener zeigen, dass es in den Beschreibungen der Autor:innen nicht um die Kybernetik als interdisziplinäres Forschungsvorhaben der 1940er bis 1970er Jahre geht, sondern um eine historisch nicht nachvollziehbare Kybernetisierung, deren Kontrolldenken bis in die Gegenwart reiche. Diese kybernetische Kontrollvision übersieht ein bestimmtes Denken der Regelung, dass auch außerhalb der Kybernetik der Nachkriegsjahre und insbesondere in Zusammenhang mit der Computerentwicklung steht und – so mein Argument – aufschlussreicher ist, als die Annahme einer in jüngster Medientechnik zur vollen Entfaltung kommenden kybernetischen Kontrollgesellschaft.

4.2 Elektrisch geschaltete Ströme

Dass die Rede vom Strömen in den Textpassagen zur Kybernetik bei Wiener, Shannon sowie Weaver in Bezug zum elektrischen Strom steht, ist exemplarisch für Publikationen im Umfeld früher Digitalrechner. Im Weiteren beziehe ich mich anhand einzelner, aussagekräftiger Textstellen zunächst auf die Binärschaltung und frage, inwiefern ihre Entwicklung mit der Rede vom geregelten Strömen einhergeht. Shannons Magisterarbeit *A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits* (1938) nimmt hierbei eine wichtige Funktion ein, da sie als ein Wegbereiter des frühen digitalen Computers gilt. Als sie bereits im Jahr nach der Einreichung in den *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers* in gekürzter Fassung publiziert wird, ist Shannon noch als wissenschaftlicher Mitarbeiter im *Department*

54 Zugleich ist das der Witz von Benigers Projekt. Ein der Kybernetik zugeschriebener Kontrollbegriff, den er zur Beschreibung der Industrialisierung Mitte des 19. Jahrhunderts heranzieht, erlaubt ihm bestimmte Aspekte der Industrialisierung beschreibbar zu machen, die mit einem bürokratischen Informationsbegriff nicht beschreibbar wären.

of Electrical Engineering am MIT angestellt. Die wichtige Funktion von Shannons Arbeit rührt daher, dass er die mathematische Logik und die Operationen elektrischer Schaltkreise miteinander verbindet. Im Blick hat er folgendes Ziel:

> Jede Schaltung wird durch eine Menge von Gleichungen dargestellt, wobei die Terme der Gleichungen den verschiedenen Relais und Schaltern der Schaltung entsprechen. Es wird ein Kalkül [calculus] entwickelt, um diese Gleichungen durch einfache mathematische Verfahren zu verändern, die nahezu alle den gewöhnlichen algebraischen Operationen ähneln. (Shannon 2000b, 179)[55]

Als Anwendungsfelder beschreibt er »automatisch[e] Fernsprechanlagen« oder beispielsweise »industriell[e] Motorkontrollanlagen«, wobei sich dieses Kalkül »beinahe in allen Schaltungen [wieder findet], die zur automatischen Ausführung komplexer Operationen entworfen werden.« (Ebd.) Für die Suche nach Bezugspunkten zur Rede vom Strömen von Informationen erweisen sich diese Beispiele als wenig hilfreich. Weder spricht Shannon von Informationen, noch von deren Übertragung oder Strömen. Trotzdem leistet er mit seiner Arbeit einen wichtigen Beitrag, dass im Ingenieurwesen wenige Zeit später von strömenden Informationen gesprochen wird.

Prinzipiell regelt eine Schaltung, wo und wann elektrischer Strom fließt und wo und wann nicht. Um das elektrische Schaltprinzip und seine Übersetzung in die Logik zu erklären, beschränkt Shannon seine Ausführungen zunächst auf wenige Bauteile, die später zu den grundlegenden Komponenten von Computern zählen. Seine Aufmerksamkeit richtet sich im Wesentlichen auf einfache Schaltungen: »Wir werden unsere Untersuchung auf Schaltkreise beschränken, die nur Relais und Schalter enthalten; deshalb muß ein Schaltkreis zwischen beliebigen Zweipolen [between any two terminals] zu jedem gegebenen Zeitpunkt entweder offen sein […] oder geschlossen« (ebd., 180). Im einfachsten Fall wird ein Stromkreis durch einen Schalter gesteuert, der eine Verbindung herstellen und trennen kann. Ist der Stromkreis geschlossen, fließt elektrischer Strom, wenn er offen ist, ist er unterbrochen und kein Strom fließt.[56] Shannon führt hierzu aus:

> Mit einem Symbol *Xab* oder einfacher *X* wollen wir die Pole *a* und *b* bezeichnen. Diese Variable, die eine Funktion der Zeit ist, soll die Hindrance des Zweipolschalt-

55 Direkt anschließend heißt es: »Dieser Kalkül, so soll gezeigt werden, entspricht genau dem Propositionenkalkül, wie er in der symbolischen Logik, d.h. der symbolischen Analyse logischer Strukturen, Verwendung findet.« (Shannon 2000b, 179)

56 Zur Anbindung von Shannon an Derrida erklärt Siegert: »[D]ie *hindrance*, das Wesen der Schaltung, [nimmt] die *differance* Derridas vorweg.« (Siegert 2003, 10; Herv. i.O.) Shannons Differenzlogik sehe ich bei Batesons Beschreibung der »Information« als »ein *Unterschied, der einen Unterschied ausmacht*« (Bateson 1985, 582; Herv. i.O.), besser aufgehoben als in der französischen Theoriebildung.

> kreises *a – b* genannt werden. Das Symbol 0 (Null) wird zur Darstellung der Hindrance einer geschlossenen Schaltung verwendet, und das Symbol 1 (Einheit), um die Hindrance einer offenen Schaltung darzustellen. (Ebd.; Herv. i.O.)[57]

Bezeichnet die Null das »Symbol«, dass der Stromkreis unterbrochen ist (»Hindrance einer geschlossenen Schaltung«) und daher kein elektrischer Strom fließt, repräsentiert die 1, dass der Kreis geschlossen ist und Strom fließt (ebd.). Die Übersetzer des Texts merken an: »Stromkreis geschlossen = Strom fließt = Hindrance 0; Stromkreis unterbrochen = kein Strom fließt = Hindrance 1.« (Ebd.; Anm. 3) Indem Shannon zwei unterschiedliche, klar voneinander abzugrenzende Zustände beschreibt, schafft er die Grundlage, um anhand eines Schalters in elektrischen Stromkreisen die Elektrotechnik an mathematische Logik zu koppeln. Somit macht es einen Unterschied, ob elektrischer Strom fließt oder nicht. Shannon zeigt, wie man mit Strom rechnen kann. »Es ist möglich«, so Shannon, »komplexe mathematische Operationen mit Hilfe von Relaisschaltungen durchzuführen« (ebd., 211). Unter Bezugnahme auf die Boole'sche Algebra beschreibt er:

> Zahlen können dabei durch die Stellung von Relais oder Schrittschaltern dargestellt werden und, um unterschiedliche mathematische Operationen darzustellen, können Verbindungen zwischen Gruppen von Relais gebildet werden. In der Tat kann jede Operation, die mit einer endlichen Zahl von Schritten unter Verwendung der Worte ›wenn‹, ›oder‹, ›und‹ etc. […] vollständig beschreibbar ist, von Relais automatisch ausgeführt werden. (Ebd.)

Shannon legt vor, wie ein Rechnen mit elektrisch geschaltetem Strom nicht nur in der Theorie möglich, sondern auch technisch umsetzbar wird. Die Verschaltung der Zustände von Stromkreisen, das heißt entweder geöffneter oder geschlossener Schalter in Bezug zueinander, repräsentiert Zahlen und macht die mathematische Logik schaltbar. Dies bildet die Basis für automatisierte Rechenvorgänge im digitalen Computer.

Shannons formale Ausführungen werden dort greifbarer, wo sie in Publikationen zur Computerentwicklung verhandelt werden. Die Entstehungsgeschichte digitaler Rechner, die hierfür im Folgenden den Rahmen bildet, fasst die Computerhistorikerin Nancy Stern überblicksweise zusammen. Zu den sogenannten »›firsts‹« zählt sie

> (1) the ENIAC, first electronic digital computer; (2) the EDVAC, first electronic digital computer designed to incorporate the stored program concept; (3) the BINAC,

57 Zum Begriff »hindrance« merken die Übersetzer des Texts an: »Shannon verwendet hier den Begriff ›hindrance‹ (dt. Hindernis, Hinderung oder Sperrung) analog zu ›resistance‹ und dem von Oliver Heaviside eingeführten Neologismus ›impedance‹ für den Widerstand in Wechselstromkreisen.« (Shannon 2000b, 180; Anm. 2)

> first operational stored program computer completed in the United States; and (4) the UNIVAC, first commercial electronic stored program digital computer. (Stern 1979, 9)

Stern fügt sogleich an, dass für deren historische Erforschung einige Vorsicht geboten sei: »All of these projects require careful historical analysis not only because they represent important ›firsts‹, but because there continues to be a significant amount of controversy surrounding each of them.« (Ebd.)[58] Mir geht es nicht um eine Aufarbeitung einer Geschichte des Computers, sondern ich frage im Rahmen von Shannons Logik nach dem Gebrauch der Rede vom Strömen in Zusammenhang mit Informationsverarbeitung. Diese Verbindung zeigt sich bereits in einem Anfang der 1950er Jahre veröffentlichten Papier. Darin beschreibt John Presper Eckert, der gemeinsam mit John Mauchly bereits den ENIAC mitentwickelte, mit weiteren Autoren den BINAC (Auerbach et al. 1952).[59] Hierbei handelt es sich um einen »high-speed, automatic digital computer, operating in serial fashion on numbers expressed in binary form.« (Ebd., 12)[60] In den Spezifikationen des Computersystems führen die Autoren zuerst an, wie der Rechner Information repräsentiert und gehen dazu auf die »*Electrical Representation of Numerical Data*« ein (ebd., 13; Herv. i.O.). Der BINAC verwendet das »binary system of notation«, dessen Vorzug gegenüber dem »decimal system« darin bestehe, dass es lediglich »two states« kenne: »0, 1; +, –; on, off; and so on.« (Ebd.) Es eigne sich, um Information zu repräsentieren. Albert Auerbach und seine Koautoren führen aus: »This system is particularly well adapted to the representation of information by the use of relays, flip-flops, binary counters, and other circuits having only two stable states. To this list may be added vacuum tubes, in general, which are either fully conducting or completely cut off.« (Ebd.)[61] Hier folgt die direkte Zusammenführung von elektrischem Strom und Information, oder genauer, deren Repräsentation. Die Autoren

58 Thomas Haigh beschreibt lakonisch, dass diese nachträgliche, ausdrücklich amerikanische Geschichte nicht unproblematisch sei: »Die Geschichte hinter all diesen ›Erstzuschreibungen‹ lautet ungefähr wie folgt: Von den späten 1930er Jahren bis Mitte der 1940er wurde eine ganze Reihe automatischer Rechenmaschinen gebaut. Ihre Erfinder wussten oft nichts voneinander. Manche nutzten elektromechanische Relais für ihre Logikschaltungen, während andere auf der Basis von Elektronenröhren bauten. Daneben gab es Maschinen, die Abfolgen von Anweisungen von Lochstreifen ablasen.« (Haigh 2015, 127)

59 Alle Autoren sind oder waren zu der Zeit Teil der von den ENIAC-Entwicklern Eckert und Mauchly gegründeten *Eckert-Mauchly Computer Corporation*.

60 Zum Automatik-Begriff: »The computer is automatic in the sense that, properly instructed, it will perform a complicated series of computations by itself.« (Auerbach et al. 1952, 12) Für einen reich bebilderten Überblick zu frühen Rechenanlagen siehe die Publikation des Computerpioniers Wilfried de Beauclair: *Rechnen mit Maschinen* (2005 [1968], insbesondere das sechste Kapitel *Rechenautomaten in Röhrentechnik*, 111-172).

61 Zur technischen Auseinandersetzung mit dem FlipFlop siehe Dennhardt 2009.

fahren fort: »A ›one‹ is then represented in the computer by the presence of a pulse at some instant, the setting of a flip-flop or counter to the ›one‹ position, or possibly by the energizing of a relay.« (Ebd.) Auf dieselbe grundlegende Weise formuliert dies der Elektroingenieur Harry Gray kurze Zeit vorher in Bezug auf den EDVAC.[62] Prägnant hält er fest: »[T]he binary digit ›1‹ is represented by a voltage pulse and the binary digit ›O‹ is represented by the absence of a pulse.« (Gray 1952, 29) Spielt bei Gray das Strömen von Informationen keinerlei Rolle, wird es bei Auerbach und Koautoren angedeutet. Sie nennen den »flow of information« ein einziges Mal, und zwar noch im Abstract der Publikation. Hier bezieht sich der Informationsstrom auf elektrische Schaltkreise, genauer die »switching gates«. Zu diesen Logikgattern schreiben sie: »[S]witching gates […] control the flow of information in accordance with signals received from function tables or similar sources« (Auerbach et al. 1952, 12). Die Rede vom geregelten Informationsstrom ersetzen die Autoren im Text durch das Wort *Informationsverarbeitung* und bezeichnen damit den »transfer« zwischen einzelnen Bauelementen des Computers (ebd., 13). Entscheidend ist hierbei, dass sie stets von *Repräsentation* sprechen. Die »physikalisch[e] Aussage« (Blumenberg 2013, 26) und der technische Vorgang kommen nicht zur Deckung.

In ähnlicher Form ist das auch in einer Publikation Jean Howard Felkers zu finden, der für die *Bell Telephone Laboratories* arbeitet. Felker ist an der Entwicklung des ersten Computers beteiligt, der auf der Basis von Transistoren operiert.[63] Er schreibt in Bezug auf die Verbindung elektrischer Ströme mit Rechenoperationen: »[C]omputer operations can be divided into two classes, memory and logic. Memory can be defined as a representation in space of a function of time. The logic operations can be defined as *the recognition of spatial distributions of voltages and currents*.« (Felker 1951, 105; Herv. MD) Die Kopplung von elektrischem Strom an die Repräsentation von Information ist nicht so explizit wie bei Auerbach et al. (1952) beschrieben. Abhängig davon, wo Spannung anliegt, macht dies jeweils einen Unterschied für die Rechenoperationen. Spricht Felker vom Flow, bezieht er ihn ausschließlich auf elektrische Ströme im Schaltkreis (ebd., 107).

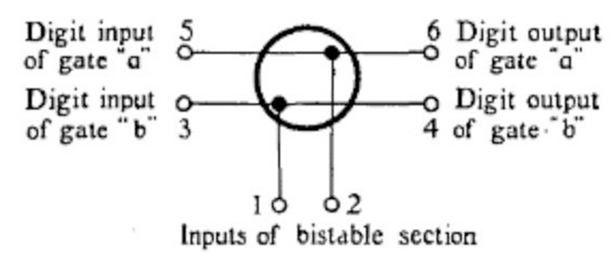
Elektroingenieur Charles Brian Speedy, der für das *Electrical Engineering Department* arbeitet, beschreibt zur gleichen Zeit allgemeiner die Computerarchitektur. In seiner kleinteiligen Erklärung ihrer Grundlagen koppelt er die Rede vom Strömen und die mathematische Logik ausdrücklich aneinander. »Despite the apparent complexity of modern digital machinery«, so Speedy, »it is well known that the logical processes they perform are relatively simple.« (Speedy 1954a, 677) Er reduziert die Rechenmaschine auf drei wesentliche Bestandteile, die für deren Funktionieren verantwortlich sind: »These are a bistable element for the storage of a digit, a gate element for controlling the flow of digits, and a diode for controlling the direction of

62 Kurzform von Electronic Discrete Variable Computer.

63 TRADIC: Transistor Digital Computer (de Beauclair 2005, 172; vgl. Irvine 2001).

flow of digits.« (Ebd.) Speedy spricht hier mit Bezug auf das Logikgatter ausdrücklich von einem geregelten Strömen von Informationen. In einer längeren Fassung des Texts führt er dies näher aus. Anhand des in Abbildung 2 dargestellten »binary-gating element« erklärt er: »Terminal 1 is connected to the input of the bistable section, and when pulsed, the gate ›b‹ is opened to permit the flow of information from terminals 3 to 4, and at the same time the gate ›a‹ is closed to inhibit the flow from terminals 5 to 6.« (Ders. 1954b, 50) Umgekehrt gilt: »A pulse to terminal 2 reverses these conditions.« (Ebd.)

Abb. 2 – Logikgatter und Flow



Quelle: Speedy 1954b, 50.

An dieser Stelle verdeutlicht sich die sprachliche Verbindung von elektrischem Strom und dem Strömen der Informationen. Der elektrische Strom, der den Unterschied macht zwischen den Zuständen Null und Eins, geht als ›physikalische Aussage‹ über in einen »flow of information« (ebd.). Die Rede vom Strömen bezeichnet ein durch Logikgatter reguliertes Informationsgeschehen, das sich auf Rechenvorgänge im Computer bezieht.[64]

Die Passagen zeigen, dass Shannon einen theoretischen Grundstein legt, um mit elektrischem Strom rechnen zu können. Ingenieure, die dieses Prinzip technisch umsetzen, schreiben – wenn auch sparsam – von *strömenden Informationen*, sie verfertigen hiermit auch den Begriff *Informationsstrom*. In der frühen Computerentwicklung bezeichnet dieses Strömen das Informationsgeschehen in den Rechnern,

64 Siehe auch Howard Aitkens *Proposed Automatic Calculating Machine*. In einem zunächst unveröffentlichten Memorandum schreibt er 1944 zur Vorstellung eines »Master control panel« des Mark I (IBM Automatic Sequence Controlled Calculator): »The purpose of this control is to route the flow of numbers through the machines and to start operation.« (Aiken 1964, 69) Hierauf verweisen auch die Autoren um Martin Campbell-Kelly in ihrer Geschichte des Computers als Informationsmaschine (Campbell-Kelly et al. 2014, 56), gehen aber nicht näher auf die Rede vom Strömen der Informationen ein.

also Vorgänge der Informationsverarbeitung.[65] Dass Mitte der 1950er Jahre auch Elias, Feinstein und Shannon die Verarbeitung von Informationen in Netzwerken mit begrenzter Kapazität als strömend beschreiben, überrascht vor diesem Hintergrund nicht mehr. Denn das gesamte Feld der frühen Computerentwicklung beschäftigt sich in unterschiedlicher Weise mit der Verarbeitung und Übertragung binär codierter Informationen innerhalb der Computer sowie auch zwischen den Großrechnern und externen Speichermedien, deren jeweilige Übertragungsvorgänge auch als strömend beschrieben werden. Jenes Stromvokabular beruht in keiner der angeführten Veröffentlichungen auf Vorstellungen fließenden Wassers und wird auch nicht als Metapher behandelt. Im Gegenteil, die Rede von strömenden Informationen ist naturalisiert, »ununterscheidbar von einer physikalischen Aussage« (Blumenberg 2013, 26) und bezieht sich hier auf den elektrischen Strom.

Die Textstellen verdeutlichen, dass das Rechnen mit elektrischem Strom in der Computerentwicklung bedingt, dass im Ingenieurwesen vom Strömen der Informationen gesprochen wird. Dabei handelt es sich beim elektrischen Strom selbst ebenfalls um keine Metapher mehr. In dem Rahmen führt Klaus Mecke aus: »Am Beginn der mathematisch-physikalischen Theorie stand aber die Metapher des ›Fließens‹ und ihre Übertragung auf den neuen Erfahrungsbereich der magnetischen und elektrischen ›Felder‹, die zu magnetischen und elektrischen ›Flüssen‹ führen.« (Mecke 2015, 44) Dies verfolge ich an dieser Stelle nicht weiter. Zwar ließe sich gleichermaßen mit Blumenberg eine Geschichte der Naturalisierung beschreiben, die sich zunächst auf die metaphorische Rede vom Flüssigen innerhalb der Erforschung der Elektrizität bezieht und die zu einer nicht-metaphorischen Rede wird, die sich schließlich in Form von Definitionen in Lexika, Fachpublikationen und Handbüchern findet.[66] Das steht hier aber nicht im Vordergrund. Für das Anliegen dieses

---

65 Als Randnotiz sei angemerkt, dass Paul Freiberger, Autor des Eintrags zur Geschichte des Computings in der *Encyclopedia Britannica*, einen Übergang vom elektrischen Strom zum Strom der Logik beschreibt: »When computers became electronic, the binary system was particularly appropriate because an electrical circuit is either on or off. This meant that on could represent true, off could represent false, and *the flow of current would directly represent the flow of logic*.« (Freiberger 2020; Herv. MD) In dieser zugespitzten Form findet sich dies nicht in den hier untersuchten Publikationen.

66 Einschlägig zur Verschränkung der Rede vom Fließen und der Elektrizität: Roderick Homes *The Effluvial Theory of Electricity* (1981; sowie ders. 2002), die auch in Sprengers Arbeit einen zentralen Stellenwert einnimmt; vgl. weiter Sprenger (2012) zum Effluvium: 61-65; 78-83; 97-99; siehe weiter Thomas Kuhn (1973) in der Beschreibung wissenschaftlicher Revolutionen zur »elastische[n]« (Kuhn 1973, 50) beziehungsweise »elektrischen Flüssigkeit« (ebd., 51) sowie der »gründliche[n] Revision der Flüssigkeitstheorie«, die durch Experimente mit der Leidener Flasche ermöglicht wird und »das erste vollständige Paradigma für die Elektrizität lieferten.« (Ebd., 91) Home kritisiert Kuhns Ansatz wiederum: »We now know that the story was much more complicated. Kuhn's simple picture turns out to be itself an historical artifact«. Und weiter: »[T]here is much more continuity of development in the story than before.

Kapitels ist hinreichend, dass die Rede vom Strömen in Bezug auf die Elektrizität um die Mitte des 20. Jahrhunderts nicht als Metapher identifiziert wird. Sie ist ebenfalls eine »physikalisch[e] Aussage« (Blumenberg 2013, 26), das Strömen der Elektrizität bezeichnet berechenbare physikalische Vorgänge. Vor allem steht in meiner Argumentation im Vordergrund, dass es sich um ein geregeltes Strömen handelt. Das verdeutlicht sich insbesondere noch dort, wo die Rede vom Strömen in Zusammenhang mit der Rede von *Quellen* und *Senken* steht. Auch wenn ein Bezug zu Vorstellungen fließenden Wassers nahe zu liegen scheint, ist das nicht der Fall. *Quellen* und *Senken* beziehen sich auf naturalisierte Metaphern der Elektrizität.

Das Strömen von Informationen steht nicht in Verbindung mit fließendem Wasser. Das gilt sowohl für metaphorische Vorstellungen, als auch für physikalische Gesetzmäßigkeiten. Insbesondere dann, wenn es sich um Computernetzwerke handelt, erweist sich dieser Bezug als ein Trugschluss. Die Informationstheoretiker Thomas Cover und Joy Thomas (2006) zeigen dies in der historischen Aufarbeitung *Elements of Information Theory*, einem Standardwerk der Informationstheorie. Die Autoren räumen dem Informationsstrom in Computernetzwerken ein ganzes Kapitel ein und berücksichtigen die Vergleichbarkeit mit fließendem Wasser unter mathematischen Gesichtspunkten.[67] Im Vordergrund der Analyse von Cover und Thomas steht das Theorem von Ford/Fulkerson (1962), das bereits im Zuge der Beschreibung des »maximum flow« in einem Netzwerk bei Elias, Feinstein und Shannon (1956) angeführt wurde. Cover und Thomas gehen der Frage nach, inwiefern die Übertragung von Informationen mit dem physikalischen Verhalten fließenden Wassers vergleichbar ist. Die Autoren zeigen zunächst, dass das Theorem von Ford/Fulkerson für die Berechnung des Durchflusses von Wasser in einfachen Röhren durchaus produktiv ist: »The theory of flow in networks has satisfying answers in domains like circuit theory and the flow of water in pipes.« (Cover/Thomas 2006, 511)[68] Sie errechnen, welches das größtmögliche Wasservolu-

To be sure, a major shift occurred during the middle decades of the eighteenth century in the way people thought about electricity. However, we no longer think this occurred all at once, or that Franklin was solely responsible.« (Home 2002, 55). Die Naturalisierung der Rede vom Strömen der Elektrizität zu beschreiben erforderte ein weiteres Buch.

67 Cover und Thomas führen noch im Vorwort aus: »The huge subject of network information theory […] is the study of the simultaneous achievable flows of information in the presence of noise and interference (Cover/Thomas 2006, xix)«. Die Ausführungen zum Strömen und der Netzwerktheorie nehmen das ganze Kapitel *Network Information Theory* ein (ebd., 509-611).

68 Ford/Fulkerson stellen den Vergleich mit einem Netzwerk aus Kanälen, durch die Wasser fließt, selbst nicht an. Dort stehen allgemeiner »transportation problems« im Vordergrund, die durch »network flow problems« ersetzt werden. Sie argumentieren: »We use the latter name, not only because it is more nearly suggestive of the mathematical content of the subject, but also because it is less committed to one domain of application.« (Ford/Fulkerson 1962, vii)

men ist, das abhängig von der jeweiligen Kapazität der einzelnen Röhren insgesamt durch ein Netzwerk übertragen werden kann. Am Beispiel eines einfachen Netzwerks zeigen sie, dass sich dies mit der Formel von Ford/Fulkerson prinzipiell berechnen ließe. Im Beispiel gibt es nur eine Quelle und eine Senke, die durch mehrere Pfade miteinander verbunden sind: »[F]or the single-source single-sink network of pipes […], the maximum flow from *A* to *B* can be easily computed from the Ford-Fulkerson theorem.« (Ebd.; Herv. i.O.)[69] Das ändert sich allerdings, sobald es sich nicht mehr um Wasser, sondern um die Übertragung von Informationen handelt. Hierzu schreiben die Autoren weiter: »The theory of information flow in networks does not have the same simple answers as the theory of flow of water in pipes.« (Ebd., 512) Die Engführung von strömendem Wasser mit Informationsübertragung hat Grenzen, da physikalische Eigenschaften des Fließens von Wasser mit der als strömend bezeichneten Übertragung nicht vergleichbar sind. Auch wenn eine Wassermenge in einem Netzwerk aus Kanälen geteilt wird, ist es bei seiner Zusammenführung an der Senke dasselbe. Bei Informationen, die als diskrete Einheiten in distribuierten Netzwerken übertragen werden, ist das nicht der Fall. Wird die Übertragung im Netz aufgeteilt, muss ihre Zusammenführung an den Knotenpunkten sowie an der Senke unter Berücksichtigung der Gesamtlast des Netzes stets berechnet werden. Wie gerade bei Elias, Feinstein und Shannon deutlich wurde, wird an jedem Knotenpunkt eines Netzwerks die Information erneut berechnet und codiert, womit sich die Information selbst verändert.

Dies kann am Problem des maximalen Durchflusses in Computernetzwerken veranschaulicht werden, das die Mathematiker und Informationstechniker um Robert Ahlswede aufnehmen. Sie schreiben, dass der Vergleich mit fließendem Wasser oder allgemeiner mit dem physikalischen Verhalten von flüssigen Stoffen nicht zulässig sei: »[C]ontrary to one's intuition, it is in general not optimal to consider the information […] in a network as a ›fluid‹ which can simply be routed or replicated at the intermediate nodes. Rather, network coding has to be employed to achieve optimality.« (Ahlswede et al. 2000, 1205; vgl. Liang 2006) Die Notwendigkeit mathematischer Berechenbarkeit und der Codierung an Knotenpunkten des Netzwerks bricht die angenommene semantische Nähe vom Durchfluss von Wasser und dem der Informationen auf. Die Autoren führen aus:

> In classical information theory for point-to-point communication, we can think of information as a ›fluid‹ or some kind of physical entity. For network information flow with one source, this analogy continues to hold when there is one sink,

69 Cover und Thomas beschreiben dies wie folgt: »Assume that the edges have capacities C_i as shown. Clearly, the maximum flow across any cut-set cannot be greater than the sum of the capacities of the cut edges. Thus minimizing the maximum flow across cut-sets yields an upper bound on the capacity of the network. The Ford-Fulkerson theorem shows that this capacity can be achieved.« (Cover/Thomas 2006, 511f.; Herv. i.O.)

> because information flow conserves at all the intermediate nodes in an optimal scheme. However, the analogy fails for multicasting because information needs to be replicated or coded at the nodes. (Ahlswede et al. 2000, 1215)

Die Übertragung von Informationen durch die Netzwerkpfade wird an den jeweiligen Knoten eines komplexeren Netzwerks neu codiert und ist veränderlich. Das Wasser in einer Röhre bleibt dasselbe, egal ob es dazwischen abgezweigt wird und erst am Ende zusammenfließt. Für die mathematische Berechnung macht es einen Unterschied, ob es sich um Wasser handelt, das strömt, oder um Informationen. Um nochmals auf den Beginn des vorliegenden Buchs zurückzukommen, gilt auch in den Ingenieurwissenschaften: *Fließen ist nicht gleich fließen.*

In den verhandelten Positionen zeichnet sich ab, dass auch die Rede von Quellen und Senken nicht metaphorisch zu verstehen ist. Obwohl es scheinbar nahe liegt, dass Informationen wie Wasser aus einer *Quelle sprudeln* und *ein Gefälle herab zur Senke strömen*, handelt es sich nicht um ein anschauliches Bildfeld, das durch den Bezug zu Wasser organisiert wird. Die Fachtermini der Quellen und Senken entstammen der Erforschung der Elektrizität, wie exemplarische Textausschnitte im Zeitraum der 1950er und frühen 1960er Jahre verdeutlichen. Der Mathematiker Louis Hakimi befasst sich in der Publikation *Simultaneous Flows Through a Communication Network* in den *Transactions on Circuit Theory*[70] ebenfalls mit dem Problem des *maximum flow*. Im Hinblick auf Kommunikationsnetze zeigt er, dass »Inputs« als »›Quellen‹ der Information«, »Outputs« wiederum als »›Senken‹ der Information« bezeichnet werden (Hakimi 1962, 170).[71] Die Kommunikationsstruktur funktioniert wie das vereinfachte Netzwerk bei Ford/Fulkerson (1962). Quellen und Senken markieren die beiden Seiten, zwischen denen Informationen übertragen werden: »We assume that the information flows from the source to the sink.« (Hakimi 1962, 170) Diesen Flow der Übertragung umschreibt Hakimi: »It is clear that every portion of the flow $f_{i,o}$ travels through a path in *N* from terminal vertex *i* to *o*. All such paths allow the passage of information in each direction and in both directions simultaneously.« (Ebd.; Herv. i.O.) Der Flow beschreibt sowohl übertragene Informationen innerhalb eines bestimmten Pfads, als auch die Gesamtlast im Netz, deren Übermittlung zwischen Quelle und Senke mathematisch berechnet werden kann. Mac van Valkenburg, Doktorvater von Louis Hakimi, schließt kurze Zeit später gemeinsam mit Wataru Mayeda direkt daran an: »A communication net is a model of a communication flow system in which flow takes place through edges from a source ter-

---

70 Hier wird nochmals die Nähe des Elektroingenieurwesens mit der frühen Computerwissenschaft und computerisierter Kommunikation deutlich.

71 Vorneweg hält Hakimi fest: »We lose no generality by assuming that all terminal vertices designated by the letter *i* are assumed to be inputs or the ›sources‹ of information, and those which are designated by the letter *o* are the outputs or the ›sinks‹ of information.« (Hakimi 1962, 170; Herv. i.O.)

minal to a sink terminal.« (Mayeda/van Valkenburg 1965, 334)[72] Die Rede vom Flow bezieht sich auf das geregelte Übertragungsgeschehen in Netzen. Quelle und Senke weisen keinerlei Bezug zu Wasser oder einer Metaphorik aus, die sich auf fließendes Wasser bezieht. Abschließend sei dazu beispielhaft auf das Buch *Network Flow, Transportation, and Scheduling: Theory and Algorithms* (1969) des Mathematikers Masao Iri verwiesen. Gleich zu Beginn verdeutlicht er: »A network-flow problem is, mathematically, a special case of mathematical programming problems, in which the constraint relations imposed on variables are intimately connected with a graph, i.e., with a geometrical figure consisting of points and lines.« (Masao 1969, 1)[73] Die Rede vom Strömen steht in Zusammenhang mit einem mathematischen Problem, nicht mit einer Metapher oder anschaulichen Vorstellungen fließenden Wassers. Die Rede von strömenden Informationen bezeichnet eine geregelte Übertragung diskreter Einheiten zwischen Quelle und Senke. Ergänzend zu den Ausführungen zu Schaltung und elektrischem Strom gehe ich im Folgenden der Frage nach, inwiefern die Flowchart mit der Rede vom Strömen der Informationen in Verbindung steht. Ich zeige, dass die Flowchart dazu beiträgt, dass die Rede vom Strömen der Informationen in der Entwicklung von Computern gebraucht wird.

4.3 Die Geregelten Ströme der Flowchart

Zahlreiche historische Studien haben die Entstehung und die Funktionen der Flowchart materialreich aufgearbeitet. Das gilt insbesondere für die wissensgeschichtliche Verortung in der Logistik und der Betriebswirtschaft.[74] Obwohl sich keine direkte Verbindungslinie von der *ursprünglichen* Flowchart bis zur Rede vom Informationsstrom im Kontext früher Digitalrechner ziehen lässt, können zumindest einige Bezüge aufgezeigt werden. Ausgehend von der Flowchart bedingt die Rede vom geregelten Strom sowohl den Diskurs als auch die Praktiken in der

---

72 Neben der Modellierung vernetzter Informationsübertragung findet sich die nicht-metaphorische Rede von Quellen und Senken auch in Bezug auf lokale Computerspeichertechnik. Siehe hierzu exemplarisch Gorn et al. 1965, 284f.

73 »In the case of a network-flow problem, the physical quantities in question are ›flows‹ and ›tensions‹, and a network is a graph, to each of whose branches a flow […] and a tension […] are associated, and each of whose branches is endowed with a function called the ›branch characteristic‹ which constrains the flow and the tension in a prescribed relation.« (Iri 1969, 75) Flows bezeichnen nach Iri die Kontinuität dessen, was innerhalb der Netze übertragen wird: »The flows in a network are assumed to satisfy the continuity condition that the flows do not stagnate, i.e., the sum of the entering (or outgoing) flows at each node is equal to zero« (ebd., 76) Er bedient sich ebenfalls der Kirchhoff'schen Regeln und bezieht zudem Brüche und »Spannungen [tensions]« mit ein (ebd.).

74 Siehe Dommann 2011; Hoof 2015; Gilbreth/Gilbreth 2012.

Computerentwicklung. Die im Weiteren exemplarisch herangezogenen Positionen unterstreichen einmal mehr, dass es sich beim Strömen nicht um Metaphorik handelt. Bereits bei Frank und Lillian Gilbreth, den Entwickler:innen der heute noch im Rahmen der Logistik zum Einsatz kommenden Flowchart, zeichnet sich dies deutlich ab. Grundsätzlich erweist sich die Flowchart als ein »Mittel [means]«, um einen bestimmten Vorgang oder Ablauf grafisch und durch standardisierte Symbole zu »visualisieren« (Gilbreth/Gilbreth 1921, 3). Die Flowchart, bei den Gilbreths noch »process chart« genannt,[75] verspreche den Nutzen, insbesondere jeweils in den Blick genommene Arbeitsschritte effizienter zu gestalten. »The Process Chart«, so die beiden Gilbreths, »is a device for visualizing a process as a means of improving it.« (Ebd.) Im Rahmen der *Process Chart* bezeichnen die Autor:innen zu verbessernde Vorgänge synonym auch als »Prozesse«. Erfolg hat die *Process Chart* aus dem Grund, weil sie sich als Mittel der Effizienzsteigerung auf ganz unterschiedliche Vorgänge beziehen lässt. Hier zählen häufig wiederholte Bewegungs-, Arbeits- oder Produktionsabläufe.[76] Die Gilbreths schreiben hierzu:

> The process chart lends itself equally well to the routine of production, selling, accounting and finance. It presents both simple and complicated problems easily and successfully; it provides records that are comparable; it assists in solving problems of notification and interdepartmental discrepancies, and it makes possible the more efficient utilization of similarities in different kinds of work and in the transfer of skill. (Ebd., 4)

Die systematische Erfassung und die anschließende Zerlegung unterschiedlicher Vorgänge zum Zweck der Effizienzsteigerung könne sich auf die Montage eines Produkts ebenso beziehen wie auf die standardisierte Kommunikation zwischen einzelnen Abteilungen innerhalb eines Unternehmens. Dabei verstehen sie die *Process Chart* als eine visuelle Darstellungsform, die einen schnell zu erfassenden Überblick über jeweils untersuchte Abläufe ermögliche:

> The process chart is a record of present conditions. It presents, in simple, easily understood, compact form, data which must be collected and examined before any improvement in existing conditions and methods is undertaken. Even if exist-

75 Dies hat wiederum Vorläufer, die bis in die Vorkriegszeit zurückreichen. Zu nennen sind zum einen Frank Gilbreths frühere Arbeiten (Gilbreth 1911), zum anderen, schreibt Monika Dommann, »gab es in den 1910er Jahren in den USA aus Kreisen der Verwaltung, des Ingenieurwesens und der Wissenschaften im Rahmen eines Joint Committee on Standards for Graphic Presentation Bemühungen, die grafischen Darstellungsformen zu standardisieren.« (Dommann 2011, 89)

76 Zum Taylorismus siehe das anschließende Kapitel.

> ing conditions are apparently satisfactory, the chart is useful as presenting much information in condensed form. (Ebd.)[77]

In der zitierten Passage zeichnet sich deutlich ab, dass ein zu dieser Zeit gängiger, noch nicht durch die Informationstheorie bestimmter Begriff von Information verwendet wird, der eng an die Statistik angelehnt ist (vgl. Peters 1988, 14-16). Obwohl die *Process Chart* möglichst viele »Informationen« (Gilbreth/Gilbreth 1921, 4) über einen bestehenden Vorgang registrieren soll, muss sie zugleich gewährleisten, möglichst schnell einen Gesamtüberblick zu vermitteln. Auf Grundlage dieser Bestandsaufnahme, welche die Produktmontage, die Verladung von Material oder die Unternehmenskommunikation in eine Darstellung überführt,[78] soll jeweils ein besser geregelter Ablauf eingerichtet werden. Die Autor:innen beschreiben das zusammenfassend als »procedure for making, examining and improving a process« (ebd., 17).[79] Vor dem Hintergrund der *Process Chart* werde all das, was in sie übertragen wird, als noch nicht ausreichend geregelter Vorgang formatiert, den es zu verbessern gelte. Bestehende Prozesse würden schließlich effizienter gemacht.

Vom Stromvokabular machen die beiden Autor:innen keinen Gebrauch. Für den Bezug zu Computern ist jedoch wichtig, dass im Elektroingenieurwesen die Vorstellung der über die *Process Chart* optimierten Abläufe wenig später mit der Rede vom Strömen in Verbindung gebracht wird. Der Einbezug der *Process Chart* verdeutlicht, dass an den Anfängen eines in die Flowchart eingeschriebenen Kalküls der Regelung keine Metapher oder eine anschauliche Vorstellung stehen, um vor allem Arbeitsvorgänge durch standardisierte Symbole zu erfassen und effizienter zu machen.

Anfang des 20. Jahrhunderts hat dieses Prinzip der Regelung im sich allmählich herausbildenden Bereich logistischer Waren- und Materialbewegungen sowie

---

77 Sie schreiben weiter: »Every detail of a process is more or less affected by every other detail; therefore the entire process must be presented in such form that it can be visualized all at once before any changes are made in any of its subdivisions. In any subdivision of the process under examination, any changes made without due consideration of all the decisions and all the motions that precede and follow that subdivision will often be found unsuited to the ultimate plan of operation.« (Gilbreth/Gilbreth 1921, 3)

78 »We avoid ›translating‹, interpreting and adapting«, so die Entwickler:innen, »*thus eliminating waste*.« (Ebd., 5; Herv. MD) Siehe zur zentralen medialen Funktion von Film und Fotografie Bernd Stieglers Herausgabe von Schriften der Gilbreths (2012); siehe zu den »micromotion studies«: »For best results, and especially when complete records are required, such, for example, as when the process charts are of the work that is highly repretitive, micromotion charts can be made which will give the maximum amount of analysis and visualization of component parts of the existing and proposed process.« (Gilbreth/Gilbreth 1921, 15f.).

79 Gilbreths zufolge handelt es sich zudem beim *Prozess* sowohl um das, was es zu erfassen gelte, als auch dessen Darstellung in der Process Chart sowie schließlich auch ein vorgestelltes Ideal: »The process chart […] shows the planned process as well as the present process […]. In many instances recording industrial processes in process-chart form has resulted in astonishing improvements.« (Ebd., 5)

im Arbeitskontext Konjunktur. Stefanie Müller und Peter Klaus halten in ihrer Einführung in die Geschichte der Wissenschaft von der Logistik fest: »The idea of using the metaphor of ›flow‹ in the context of economic research is very old.« (Klaus/Müller 2012, 10) Obwohl sie den Flow als Metaphorik aufrufen, sind die Autor:innen gerade nicht auf eine Anschaulichkeit von fließendem Wasser aus. Ihr Argument ist dagegen sogar kontraintuitiv und verweist gerade auf einen *nüchternen* Charakter des Flows: »It is obviously attractive to focus attention on the sequential interdependence of activities, and on the need to direct and control the flow of objects through complex networks« (ebd.).[80] Der Flow, in dem Fall die Beschreibung einer Bewegung von Objekten, die bereits einer bestimmtem Form der Regelung folgt, bedürfe weiterer Kontrolle.[81]

Zu Popularität verhilft der Flowchart in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vor allem der Umstand, dass sie verschiedenste Vorgänge visuell handhabbar macht, die effizienter gestaltet werden sollen. Neben ihrem Einsatz in der industriellen Massenfertigung wird sie »in Wirtschaft und Militär« eingesetzt (Dommann 2011, 93). Beispielsweise dient die Flowchart als Optimierungsmittel sowohl für Warentransporte und die Organisation militärischer Nachschubwege, als auch für manuelle Arbeitsvorgänge oder Entscheidungsfindungen im Management. Ihr Kern bleibt, dass sie Vorgänge erfasst und regelnd eingreift. Dies unterstreicht Ethel Matala de Mazza am Beispiel der Massenfertigung. Sie zieht eine Parallele zum Arbeitsfluss und veranschaulicht das Prinzip der Flowchart. »Damit Herstellungsprozesse mit größter Zügigkeit vorankommen können und gesparte Zeit sich in gewonnenem Geld ausmünzt«, so die Autorin, »muss es bei der Fertigung ›rund‹ gehen, müssen Abläufe beim Übergang zwischen verschiedenen Stationen ›fließen‹.« (Matala de Mazza 2011, 87) Die Rede vom Fließen zieht sie in Bezug auf den Arbeitsfluss zwar gezielt als rhetorische Metapher heran. Sie dient der Autorin aber dazu, auf ein »zeitökonomische[s] Kalkü[l]« zu verweisen (ebd.). Das Fließen beschreibt das Ergebnis regulierender Maßnahmen. Der »Unterbrechung oder Stockung« im Arbeitsprozess müsse entgegengewirkt werden, denn diese werde »teuer bezahlt.« (Ebd.) Das wohl eingängigste Beispiel hierfür ist das Fließband:

> Inbegriff und technischer Garant dieses zeitökonomischen Kalküls war das Fließband, das die Fabrikation eines Objekts in unzählige kleine und anspruchslose, dafür um so öfter wiederholbare Handgriffe zerlegte und die Bewegungen der Arbeiter auf eine gemeinsame Linie brachte, indem es sie einer maschinell diktierten Choreographie unterstellte. (Ebd.)

80 Klaus und Müller gehen in ihrer Geschichte der Logistik unter anderem bis zu Quesnay im 18. Jahrhundert zurück (Klaus/Müller 2012, 10). Für die Geschichte der Rede vom Strömen und Zirkulieren siehe ausführlich im fünften Kapitel.

81 Fraglich ist daher, warum die Autoren den Flow als Metapher bezeichnen.

»Handgriffe«, die vereinfacht und der Bewegung des maschinell betriebenen Fließbands unterworfen werden, bedingen den zu optimierenden Arbeitsvorgang (ebd.). Der reibungslose *Arbeitsfluss* beschreibt den Effekt eines Kalküls, durch das Verzögerungen, Leerlauf und Unterbrechungen in bestehenden Arbeitsvorgängen abgemildert oder ausgeschlossen werden sollen. Arbeitende müssen ihre Bewegungsabläufe diesem *geregelten Fluss* unterstellen.

Ein weiterer Grund für den weitverbreiteten Gebrauch der Flowchart ist die bereits früh standardisierte Legende von Symbolen. Abzulesen ist das an einem 1947 publizierten Standard der *American Society of Mechanical Engineers* (ASME). Die im ASME-Standard entworfenen Symbole sind ausdrücklich an die der Gilbreths (1921) angelehnt.[82] Den Standard für die »Operation and Flow Process Charts« definieren sie folgendermaßen:

> A flow process chart is a graphic representation of the sequence of all operations, transportations, inspections, delays, and storages occurring during a process or procedure, and includes information considered desirable for analysis such as time required and distance moved. (ASME Standard 1947, 3)

Dommann unterstreicht, dass Flowcharts allerdings nicht auf ein Wunschdenken zu reduzieren seien, das sich in der Repräsentation von Arbeitsvorgängen oder Warentransporten äußere, da sie folgenreiche Auswirkungen hätten. »Flowcharts sind weit davon entfernt«, so Dommann, »bloß etwas zu repräsentieren.« (Dommann 2011, 90) Sie beschreibt, dass Flowcharts nicht lediglich die Funktion einer Veranschaulichung innehätten, sondern gerade die Repräsentation von Arbeitsprozessen Konsequenzen habe. Die Historikerin schreibt: »Sie stellen zugleich auch Diskussionsunterlagen, Empfehlungen, Verbesserungsvorschläge, Instruktionsanweisungen, Lehr- und Unterrichtsmedien dar.« (Ebd.) Sie konkretisiert in Bezug auf die Bewegung von Material, dass solche »mit Schablonen und Schreibmaschinen erstellten *flowcharts* der Verladung […] eine klare Botschaft« transportierten: »Operationen, Transportwege, Lagerungsprozesse und Inspektionen sollen reduziert, Wegstrecken verkürzt und die Arbeitszeit dezimiert werden.« (Ebd.; Herv. i.O.) Die Flowchart ist zugleich Imperativ und Regelungsphantasie. Sie hat spürbare Folgen für logistisch organisierte Bewegungen und Arbeitsabläufe in Fabrik, in Unternehmen und im Militär. Als »grafische[r] Methode«, so Dommann, »[deute sich] jenes ingenieurwissenschaftliche Paradigma der Materialbewegung und

---

82 In den Standards heißt es: »(a) The material type presents the process in terms of events which occur to be material. (b) The man type presents the process in terms of the activities of man.« (ASME Standard 1947, 3) Die Gilbreths werden im Vorwort (ebd., 2) und in Bezug auf die Standardisierung der Symbole (ebd., 4) genannt.

des Materialflusses an, das in der Nachkriegszeit zum zentralen Leitmotiv der Betriebsökonomie avancierte.« (Ebd.)[83]

Dieses ingenieurwissenschaftliche Leitdenken und der Wunsch nach Regelung spielen auch in die Kybernetik hinein. Claus Pias führt zu dem Zusammenhang aus:

> Wesentlich beteiligt an der Herstellung von Analogien sind die (Fluß-)Diagramme, derer sich die Kybernetik unablässig bedient. Denn ein ›Modell bauen‹ heißt ja noch nicht, es materiell zu implementieren, sondern nur eine hypothetische (oder heuristische) ›Maschine‹ herzustellen, deren Eigenheit es (Deleuze/Guattari folgend) ist, heterogene Elemente durch Rekursion und Kommunikation dazu zu bringen, Maschine zu sein. Das Grundmodell einer solchen Maschine, an dem noch die verschiedensten Phänomene kybernetisch ›geerdet‹ werden können, ist der Regelkreis. (Pias 2004, 23f.)[84]

Um diesen kybernetischen Bezug geht es mir im Weiteren. Die Flowchart ist ein Mittel der Regelung, deren Effekt – möglichst reibungslose Abläufe – in der Kybernetik als Flow bezeichnet wird. Entsprechend der vielseitigen Verwendungsformen der Flowchart beschreibt Ross Ashby (1999 [1957]), dass sie Mitte der 1950er auch fernab der Schauplätze von Fabrik, Büro und Verladerampe gebräuchlich sind: »Such diagrams are already of common occurrence. They are often used in physiology to show how a related set of variables (such as blood pressure, pulse rate, secretion of adrenaline, and activity at the carotid sinus) act on one another.« (Ashby 1999, 57) Die Flowchart verspricht, als Regelkreis universell einsetzbar zu sein. Daraus lassen sich wiederum Handlungsanweisungen und Einflussmöglichkeiten erstellen, um außerhalb der vorgegebenen Norm stehende physiologische Werte anpassen zu können.

Ashby geht schließlich auch auf die Kybernetik und die Computerentwicklung ein. »In the design of computing machines and servomechanisms«, heißt es dort,

---

83 Dommann schreibt weiter: »*Flowcharts* wurden in der Betriebsberatung als Analyse-, Kommunikations- und Vorschriftsinstrumente verwendet. Diese Polyvalenz begründet ihren Erfolg weit über die ursprünglichen Anwendungsfelder in Wirtschaft und Militär hinaus. Flowcharts überquerten in den 1950er Jahren den Atlantischen Ozean und wurden in Europa in betriebswissenschaftliche Lehrgänge integriert und bei Rationalisierungsmaßnahmen verwendet. Sie avancierten zu Symbolen US-amerikanischer Betriebsrationalisierung, galten als einfach handhabbare Rezepte gegen ›Komplexität‹, als ›Abbild‹ unternehmerischer Operationen, als Instrument der Datenerhebung und als ›road map‹ für Planung.« (Dommann 2011, 90ff.; Herv. i.O.)

84 In der synonymen Verwendung von *Tabelle* und *Diagramm* zeichnet sich ab, dass die Flowchart allein schon begrifflichen Veränderungen unterworfen wird. Die Flowchart dient als Mustervorlage für unterschiedliche Visualisierungsmittel und wird in ihren jeweiligen Einsatzbereichen unterschiedlich spezifiziert. Das bedeutet, dass unter dem Begriff nicht zwingend stets dasselbe gemeint ist, da sich die Verfahren der Repräsentation deutlich voneinander unterscheiden können (vgl. Ensmenger 2016).

»they are known as ›control-flow charts‹. They are also used in some large businesses to show the relations of control and information existing between the various departments.« (Ebd.)[85] Ashby versteht die Regelungsfunktion der Flowchart im Sinne einer kybernetischen Kontrollfunktion. In der Entwicklung und Programmierung der ersten digitalen Computer kommen Flowcharts zwar zum Einsatz, sie stehen aber nicht ausdrücklich in Zusammenhang mit *kybernetischer* Kontrolle. Zudem erweisen sie sich auch nicht als universell einsetzbare Regelkreismodelle. Das zeigen beispielsweise Publikationen im Kontext der Entwicklung und Programmierung des ersten elektronischen Computers ENIAC. Barkley Fritz (1994), der selbst als ENIAC-Programmierer und -analyst am *Ballistics Reseach Laboratory* gearbeitet hat, beschreibt, welche Funktionen Flowcharts in der Computerentwicklung eingenommen haben.[86] Rückblickend hält er fest: »A logical description is […] outlined by setting up a flow diagram of the machine's method of operation for the particular problem. The flow diagram represents a graphical description of the method for obtaining the solution to the problem.« (Fritz 1994, 38) Das Flussdiagramm beschreibe die notwendigen Rechenschritte, die der Computer zur Lösung eines mathematischen Problems ausführen müsse.[87] Über die Flowchart übersetzen die mit Computern arbeitenden Personen die gewünschten Rechenvorgänge des Computers in den Rechner. Als Bezugspunkt nennt Fritz lediglich in einer Fußnote die Arbeit *Planning and Coding of Problems for an Electronic Computing Device* von John von Neumann und Herman Goldstine (1947), die die Planung sowie den Ablauf von

---

85 Zur Blackbox schreibt Ashby: »Thus the theory of the Black Box is simply the study of the relations between the experimenter and his environment, when special attention is given to the flow of information.« (Ashby 1999, 110) Hier bezieht er sich auf Stanford Goldmans *Information Theory*. Als Beispiel für jenen »Informationsstrom« führt er später neben anderen die Klimaanlage an: »If I live in an air-conditioned room, and can tell, by the hotness of the room, that it is getting hot outside, then that conditioner is failing as a regulator. If it is really good, and the blinds are drawn, I shall be unable to form any idea of what the outside weather is like. The good conditioner blocks the flow inwards of information about the weather.« (Ebd., 200) Der Informationsstrom bezeichnete dann die (Nicht-)Übertragung von Information, wobei es keinen Unterschied machte, ob sie von einem Menschen oder einer Maschine gesendet und von wem sie empfangen wird. In Bezug auf Wieners Flugabwehr »predictor« und seiner Darstellung im Blockdiagramm hält er an anderer Stelle fest: »[B]ut what do the arrows mean? what is transmitted from box to box? Energy? No, says cybernetics – information.« (Ders. 1952, 154; vgl. weiter Sprenger 2019a, 204f.)

86 Kurz für »Electronic Numerical Integrator and Computer«. Siehe einschlägig Haigh, Priestley und Ropes Arbeit *ENIAC in Action. Making and Remaking the Modern Computer* (2016). An der Programmierung des ENIAC und des EDVAC war auch John von Neumann maßgeblich beteiligt (Aspray 1985, 120; 133).

87 Zwar mag es naheliegen, zum Begriff des Algorithmus zu greifen, aber: »The term ›algorithm‹ was not in use in 1951.« (Fritz 1994, 38)

Computerprogrammen beschreibt.[88] Der Computerhistoriker Nathan Ensmenger betrachtet von Neumanns Flowchart ebenfalls als wichtige Wegmarke in der frühen Computerentwicklung: »Originally introduced into computing by John von Neumann in the mid-1940s, flowcharts were a schematic representation of the logical structure of a computer program.« (Ensmenger 2016, 322f.) Die Flowchart repräsentiere die Arbeitsweise des Computers, um Rechenprozesse planen, nachvollziehen und durchführen zu können. Ähnlich wie die *Process Chart* der Gilbreths diente die Flowchart in der Computerentwicklung dazu, einen möglichst genauen Überblick über die Rechenvorgänge zu behalten. William Aspray und Arthur Burks konkretisieren dies hinsichtlich von Neumanns Arbeit zur Flowchart.[89] In einer Kapiteleinführung in der Sammlung wiederabgedruckter Texte von Neumanns verdeutlichen sie, auf welches spezifische Problem die Flowchart im Rahmen der Programmierung von Computern antworte. Aspray und Burks beschreiben, dass der Computer umfassende Rechenaufgaben in so kurzer Zeit bewältigen könne, dass es einer Schematisierung bedürfe, um sein volles Rechenpotential auszuschöpfen. Computer rechneten schlichtweg zu schnell: »Von Neumann saw that these new computers would be able to solve large problems so fast that new programming procedures would be needed to enable mathematicians and programmers to make full use of them.« (Aspray/Burks 1987, 146)[90] Die Flowchart, hier synonym auch als Flussdiagramm bezeichnet, konnte Abhilfe schaffen: »For this he conceived of flow diagrams, what we now call flow-charts.« (Ebd.) Die folgende Definition der Flowchart fügt sich nahtlos in die bisherigen Beschreibungen ein: »A flow diagram is a labeled graph composed of enclosures and points connected by lines.« (Ebd., 148) Hinzu kommt, dass die Flowchart konkret als ein Zwischenglied diente, um mathematische Aufgaben und Problemstellungen in der Sprache des Computers, das heißt seiner Operationslogik kompatibel zu machen: »To help bridge this gap between the mathematician's description of the desired computation in mathematical language and the corresponding program in program code, von Neumann invented the flow diagram.« (Ebd.) Mit der Flowchart zieht auch das Vokabular vom Strömen in Beschreibungen von Rechenvorgängen im Computer ein.

In dieser Hinsicht ist das Flussdiagramm keineswegs nur ein Darstellungsmittel. Vielmehr muss sie auch das, was vom Computerprogramm berechnet werden soll, in seiner Logik darlegen. Sie hat die Aufgabe, die Rechenprobleme in der Form

---

88 Fritz fügt an: »Goldstine and von Neumann's work was cited as a reference in the original 1951 paper.« Hierbei bezieht er sich auf seine eigene Veröffentlichung (ders. 1951).

89 Allgemeiner zu von Neumanns Arbeit am EDVAC, siehe Aspray 1990, 238-241.

90 Aspray zeigt zudem, dass sich auch Alan Turings Text *Intelligent Machinery* (ebenfalls von 1947) auf die Flowchart nach Goldstine und von Neumann bezieht. Genauer handelt es sich um »flow-diagramming techniques« (ders. 1985, 132).

zu beschreiben, dass sie von der Rechenlogik des Computers gelöst werden können, um die Rechenleistung voll zu nutzen. Hiermit geht zugleich auch die Rede vom Flow in die Beschreibung der Arbeitsweise von Computern über. Aspray und Burks legen dies dort nahe, wo sie den Vollzug im Sinne der konkreten Durchführung der Rechenschritte in der angefertigten Flowchart beschreiben: »In executing the program corresponding to a given flow diagram, the computer *in effect travels* through the flow diagram.« (Ebd.; Herv. MD) Der Computer rechnete gemäß der von der Flowchart vorgegebenen Pfade. »It begins at the start circle«, so die Autoren weiter, »executes the sequences of orders described in operation boxes, and cycles back or branches off to a new part of the diagram according to the criteria stated in alternative boxes.« (Ebd.) Erst wird die Funktionsweise des Computers in der Flowchart aufgezeichnet, um mathematische Problemstellungen in der Logik des Computers beschreiben zu können. Bei der Verarbeitung der einzelnen Schritte arbeitet dieser schließlich entlang der vorgegebenen Schritte in der Flowchart. Diesen »dynamischen Prozess« des Computers beschreibt Aspray an anderer Stelle als *Flow* (Aspray 1990, 69). Dabei stellt er die Dynamik des Rechners den nicht-dynamischen, statischen Vorgaben der Flowchart gegenüber. Er zeigt, dass Goldstine und von Neumann in Bezug zur Programmierung des Computers zwei Charakteristika anführen: »[W]riting the static code that is entered into the machine and understanding the dynamic process by which the machine executes these orders« (ebd.). Goldstine und von Neumann selbst führen aus: »Since coding is not a static process of translation, but rather the technique of providing a dynamic background to control the automatic evolution of a meaning, it has to be viewed as a logical problem and one that represents a new branch of formal logics.« (Goldstine/von Neumann 1947, zitiert nach Aspray 1990, 69) Dazu eigne sich besonders die Flowchart. »To aid in this dynamic analysis«, so Aspray, »Goldstine and von Neumann invented a logical tool known as a flow diagram: a labeled graph *for tracing the dynamic flow* as the computer executes orders and changes values of variables.« (Aspray 1990, 69f.; Herv. MD) Aspray legt nahe, dass die Flowchart die Rechenoperationen des Computers im Sinne eines Flows nachvollziehbar mache. Damit findet eine Umkehrung statt: Die Rechenlogik des Computers wird zunächst mit der Flowchart als *Werkzeug* berechenbar. Der Computer arbeitet die einzelnen Abschnitte des Flussdiagramms in der vorgegebenen Reihenfolge ab, wodurch die computerisierten Rechenoperationen wiederum mit dem Flow parallelisiert werden können. Diese Analogie bricht schließlich weg; das Operieren des Computers wird selbst als Flow im Sinne einer »physikalischen Aussage« bezeichnet (Blumenberg 2013, 26).[91] Diese Beschreibung

91 Zu einer kybernetisch motivierten Vereigentlichung siehe David Mindells »Vorgeschichte« der Kybernetik in den Zwischenkriegsjahren. Er zeigt die Verzahnung von Datenstrom und Flowchart am Beispiel der Signalverarbeitung von *Naval Control Systems* (Mindell 2002, 19-68). »Through the interwar years«, schreibt er, »drawings and manuals began to portray

verweist weder auf eine Vorstellung fließenden Wassers, noch ist der Flow eine Metapher.

Publikationen von Standards im Bereich der Computerentwicklung zeigen, dass die Beschreibung von Rechenvorgängen im Computer als Flow zunächst eine Ausnahme bleibt. Anlehnend an *The ACM First Glossary of Programming Terminology* von 1954 stellt Herbert Bright, ebenfalls unter Bezugnahme auf Goldstine und von Neumann, folgende Definition an den Anfang seines Standardisierungsvorschlags: »*Flow Chart* – a graphical representation of a sequence of operations, using symbols to represent the operations such as compute, substitute, compare, jump, copy, read, write etc.« (Bright 1959, 17; Herv. i.O.) Bei der Abfolge einzelner Schritte eines Programms handelte es sich um Rechenvorgänge, die von der Flowchart symbolisch dargestellt werden, nicht aber um einen Flow selbst. Die graphische Tabelle machte demnach die »sequence of operations« des Computers beschreibbar.[92] Weiter heißt es bei Bright: »In actual practice the flow chart consists of a series of boxes connected by lines with arrows indicating the direction of flow.« (Ebd.) Das bezieht sich auf die Anfertigung von Flowcharts, womit der Flow im Sinne der abgearbeiteten Rechenschritte des Computers selbst zunächst in den Hintergrund rückt. Die »Richtung des Flows« wird im Flussdiagramm durch Pfeile dargestellt und repräsentiert auf dem Papier die nacheinander ausgeführte, schrittweise Logik von Rechenoperationen (ebd.).

Umgekehrt beschreibt Barkley Fritz, wie sich die Flowchart auf die Arbeitspraktiken der Bedienung von Rechnern auswirkt.[93] Er beschreibt eine hieraus abgeleitete Arbeitsteilung und koppelt die Flowchart an die Programmierer:innen. Zum »coder« schreibt er: »A person who prepares instruction sequences from detailed flow charts and other algorithmic procedures prepared by others, as contrasted with a *programmer* who prepares the procedures and flow charts.« (Fritz 1963, 154; Herv. i.O.)[94] Der Flow beschreibt bei Fritz die stufenweise Abfolge

---

flows of information.« (Ebd., 53f.) Dies ändere sich mit dem zweiten Weltkrieg: »Computing elements appear as black boxes (though sometimes in the shape of the machines themselves), relevant for their inputs and outputs but independent of their internal workings. Arrows represent data flow from one box to another.« (Ebd., 54) Spricht Mindell zunächst noch davon, dass der Flow in den Diagrammen dargestellt würde, nimmt er anschließend Bezug auf seine technische Umsetzung: »Technologies like integrators, amplifiers, servos, and switchboards all enabled data to flow through systems and across human-machine boundaries; technical documentation *both reflected and crystallized* that facility.« (Ebd.; Herv. MD) Die Kritik, inwiefern der Autor im historischen Rückblick ein kybernetisches Denken installiert, muss an anderer Stelle erfolgen.

92 Siehe weiter Rossheim (1963), der sowohl am ENIAC als auch am UNIVAC mitarbeitete.

93 Fritz war zugleich auch Vorsitzender des *Committee on Flow Chart Symbols* der *Association for Computing Machinery* ACM (Bright 1959, 17).

94 Ensmenger beschreibt die Flow Chart in der Computergeschichte fast deckungsgleich: »The idea was that an analyst would examine a problem, design an algorithmic solution, and out-

von Arbeitsschritten, die in Zusammenhang mit dem Programmieren stehen. Der von Programmierer:innen vorgesehene Flow geht als Repräsentation der Schritte, die ein Computer nacheinander durchführen muss, nicht zwangsläufig in den Operationen des Computers selbst auf. Den Grund hierfür beschreibt Ensmenger treffend. Er diagnostiziert später für die 1970er Jahre: »[C]omputer flowcharts were at once both widely used (and useful), and they were almost always an incorrect and inadequate reflection of reality.« (Ensmenger 2016, 324) Mit »Realität« ist das Rechnen des Computers selbst gemeint (ebd.). Flowcharts mussten oft angepasst und überarbeitet werden, bis der Computer die gewünschten Rechenoperationen auch in seiner Logik umsetzen konnte. Der mit der Flowchart angestrebte Flow entspricht nicht zwangsläufig den späteren Rechenvorgängen. Der Flow der Flowchart verweise auf eine Spannung zwischen dem Wunsch nach geregelt ablaufenden Rechenoperationen und der Flowchart als Mittel zur Herstellung des Flows. Ensmenger ergänzt, dass die Flowchart von Programmierer:innen keineswegs nur als Hilfsmittel angesehen wurde: »But every programmer in this period also knew that although drawing and maintaining an accurate flowchart was what programmers were supposed to do, this is rarely what happened in actual practice.« (Ebd., 323)[95] Dementsprechend erweist sich das Wechselverhältnis zwischen Flowchart und Computer nicht ausschließlich als produktiv. »Many flowcharts«, schreibt Ensmenger gegen eine Idealvorstellungen an, »were only superficial sketches to begin with and were rarely updated to reflect the changing reality of a rapidly evolving software system.« (Ebd.) Er zeigt die Differenz zwischen der Vorstellung geregelt ablaufender Rechenvorgänge und ihren Beschränkungen in der alltäglichen Umsetzung. Das verdeutlicht sich insbesondere in der Praxis. Was Programmierende am Schreibtisch an Befehlsstrukturen planen oder optimieren – oder auch nicht –, kollidiert durchaus mit deren Umsetzung im Computer. Dies geht auf dessen Rechenlogik zurück, der nur Eingaben und Befehle verrechnen kann, die seinem logischen Aufbau entsprechen. Zwischen den angefertigten Charts und den vom Computer ausgeführten Arbeitsprozessen besteht keineswegs eine Deckungsgleichheit. Trotzdem wird die Rede vom geregelten Strömen durch die Handhabung der Flowchart in den Diskurs der Computerentwicklung übersetzt. Hierin beschreibt die Flowchart prinzipiell einen geregelten oder kontrollierten Rechenvorgang. Der Begriff zeigt sich sowohl in der Rede über Informationsverarbeitung durch Computer als auch in der Planung von Rechenarbeit mittels symbolischer Instruktionen. Was bei Gilbreths noch Arbeitende und Arbeitsabläufe

line that algorithm in the form of a flowchart diagram. A programmer (or ›coder‹) would then translate that flowchart into the machine language understood by the computer.« (Ensmenger 2016, 322)

95 Flowcharts erweisen sich auch als lästig: »Most programmers preferred not to bother with a flowchart or produced their flowcharts only after they were done writing code.« (Ebd., 323)

sind, die durch die Anfertigung von Flowcharts durch das Management zu optimieren sind, wird schließlich zur (Rechen)Arbeit des Computers.[96] Die Gesamtheit der Verbindungslinien, die die einzelnen Boxen beziehungsweise geplanten Rechenschritte miteinander verbinden, repräsentiert den Flow des Flussdiagramms. Der Flow schreibt den Programmablauf vor, wobei die Rechenvorgänge selbst ausschließlich der computereigenen Logik und deshalb nicht strikt der Flowchart folgen können. Das zeigt sich gerade dann, wenn die Übersetzung der vorgesehenen Rechenoperationen von der Tabelle in den Computer nicht wie vorgesehen erfolgt.

Obwohl sich die Verbindungen zwischen Shannons Flussdiagramm zur Kommunikationstheorie, dem ingenieurwissenschaftlichen Vokabular elektrischer Ströme in der Entwicklung von Digitalrechnern sowie der Entwicklung der Flowchart noch enger ziehen ließen,[97] steht dies nicht im Mittelpunkt meines Interesses.[98] In keinem der angeführten Texte wird die Vorstellung fließenden Wassers herangezogen, um den Flow der Flowchart zu beschreiben. Und in keinem der Fälle ist der Flow eine Metaphorik oder antwortet auf eine theoretische Verlegenheit. Dabei macht es keinen Unterschied, ob der Flow eine gleichmäßig verstreichende Zeit, zu optimierende Bewegungsabläufe, die Arbeit von Programmier:innen oder Rechenvorgänge eines Computers bezeichnet. In die Flowchart schreibt sich die Vorstellung eines durchweg geregelten Strömens ein, das durch den Computer eingelöst werden soll. Er soll möglichst reibungsfrei und effizient rechnen. Die Rede vom Fließen und Strömen ist in Zusammenhang mit der Flowchart naturalisiert, Metaphorik spielt keine Rolle.

Die Beschreibungen der elektrischen Schaltung und der Flowchart machten deutlich, dass der Informationsstrom kein trennscharfer Begriff ist. Das Stromvokabular hat ganz unterschiedlich gelagerte Bedeutungen. Ohne ihren jeweiligen Kontext sagt die Rede vom Strömen zudem an sich wenig darüber aus, in welchem Umfang Informationen verarbeitet und übertragen werden oder was für ein Informationsgeschehen mit dem Strömen überhaupt adressiert ist. Was jene

---

96 Danke an Eva-Maria Nyckel für diesen Hinweis.

97 Aspray deutet die Verbindung der Flowchart und Computer in Bezug zu Unternehmen an und beschreibt die Tätigkeit von Neumanns als Berater für IBM (Aspray 1990, 242).

98 Das gilt auch für die Bestimmung, worum es sich bei der Flowchart im jeweiligen Fall handelt. Dass diese recht unterschiedliche Funktionen und Einsatzgebiete hat, beschreibt Ensmenger: »[E]very flowchart had multiple meanings and served several purposes simultaneously. Yes, flowcharts were imagined (and sometimes used) as design specifications for programmers, but they were also tools for analysis, planning, and communication. For managers, they were a mechanism for organizing the work process, estimating costs, managing projects, and exerting industrial discipline. Flowcharts were blueprints, contracts, and documentation. They could also be read as maps of the technological, social, and organizational life of software systems.« (Ensmenger 2016, 324)

Versatzstücke neben ihrem Bezug zur Computerentwicklung verbindet ist, dass es sich bei der Rede vom Strömen der Informationen nicht um eine Metapher handelt. Das Strömen wird nicht anhand einer vorgestellten Bildlichkeit austariert oder eigens zur Beschreibung der computerisierten Informationsverarbeitung und -übertragung zugeschnitten. Zudem ist die Rede vom Strömen nicht metaphorisch, sondern bereits *beim Wort genommen* und naturalisiert. Der historische Orientierungsrahmen der Rede von strömenden Informationen umschließt unterschiedliche Wissensfelder, die um die Frage der Regelung zentriert sind. Genauer meint das ein Kalkül der Regelung. Dies bezeichnet sowohl das Ideal umfassender Regelung im Sinne von Kontrollierbarkeit, als auch die Entwicklung von Techniken und praktischen Verfahren für die Herstellung jeweils geregelter Abläufe. Weiterhin schließt das nicht aus, dass die damit beschriebene Verarbeitung von Information unterbrochen sein kann oder ungleichmäßig abläuft. Dieser herausgearbeitete Hintergrund der Regelung verdeutlicht, dass die Beschreibung von Informationsströmen als bildliche Metapher nicht unproblematisch ist. Gegenwartsdiagnosen, die sich auf Vorstellungen fließenden Wassers oder auf kultur- und medienwissenschaftlich etablierte Konzepte beziehen, bekommen diesen geschichtlichen Hintergrund nicht in den Blick und übernehmen ihn zugleich durch den Gebrauch der Rede vom Strömen der Informationen. Das gilt auch für Untersuchungen, die metaphorische Lesarten des Informationsstroms durch eine sprachliche oder technische Eigentlichkeit aufzulösen versuchen. Beschreibungen der Gegenwart, die das Vokabular des Informationsstroms gezielt als eine epistemische Ressource der Theoriebildung gebrauchen, ohne deren Geschichte zu berücksichtigen, affirmieren ein ingenieurwissenschaftliches Kalkül der Regelung. Das liegt nicht zuletzt daran, dass sich die Bedeutung der Rede von strömenden Informationen verselbstständigt.

4.4 Ab 1960: Informationsströme zwischen Metaphorisierung und Mathematisierung

Ab den 1960er Jahren lässt sich beobachten, dass unterschiedlichste Wissensgebiete, die auch außerhalb der Ingenieurwissenschaft liegen, zunehmend Gebrauch von der Rede von strömenden Informationen machen. Dies reicht vom Packet-Switching im Zuge der Nachrichtenübertragung in distribuierten Netzwerken, die Entwicklung der IT-Sicherheit, die Computerisierung von Arbeitsplätzen und die hiermit erfolgende Umstellung des Unternehmensmanagements, wie etwa auch die philosophische Disziplin, die sich der Beziehung von mathematischer Logik, Computer und Kommunikation widmet. Sie alle teilen, dass sie einen Bezug zu digitalen Computern ausweisen und benennen, um was es sich bei der Rede vom Strömen der Informationen handelt. Zugleich ist das, was die Autor:innen mit der

Rede von strömenden Informationen bezeichnen, breit aufgefächert. Im Folgenden geht es mir lediglich darum, jene vier Wissensgebiete über ausgesuchte exemplarische Publikationen zu skizzieren, um zu verdeutlichen, dass die Stromsemantiken mit der Veränderung ihres jeweiligen Kontexts stark variieren. Es geht mir nicht um die jeweiligen Fachdisziplinen selbst, variierende Semantiken der Stromwörter innerhalb eines Felds oder um semantische Verschiebungen über einen bestimmten Zeitraum innerhalb einer Disziplin. Ziel ist anzudeuten, dass sich nicht eine einzelne Bedeutung der Rede von strömenden Informationen konsolidiert, sondern sie sich weiter vervielfältigt.

Die Bedeutung der Rede vom Strömen im Rahmen des Packet-Switching erweist sich vor der obigen Herausarbeitung des geschichtlichen Hintergrunds noch am vertrautesten. In den 1960er Jahren ermöglicht das Ingenieurwesen, einzelne Computer miteinander über geografische Distanzen hinweg miteinander zu verbinden. Die Aussicht auf zunehmend dichter werdende Computernetzwerke und der vom Kalten Krieg bestimmte Innovationsdruck, dezentrale Kommunikationsstrukturen technisch einzurichten, führen zur Entwicklung des Packet-Switching. Donald Davies (2001; 1966), Leonard Kleinrock (1964) und Paul Baran (1964) arbeiten jeweils zur distribuierten Übertragung von Nachrichten und machen dabei Gebrauch vom Stromvokabular. Mediengeschichtlich ist dies gut aufgearbeitet.[99] Stromwörter bezeichnen jeweils ein Set an mathematischen Berechnungen sowie technischen Verfahren, um Informationen in einem Kommunikationsnetzwerk von einem Ort zum anderen geregelt weiterzuleiten. Informationen, die über einzelne Knotenpunkte gesendet werden, verkehren nicht ungeregelt. Die Rede vom Strömen bezeichnet die geregelte Übertragung von Informationen, sie wird nicht im Sinne einer Metapher oder als ein anschauliches Bild aufgerufen.

Daneben nimmt die Rede vom Informationsstrom vor allem im Diskurs der Computersicherheit einen zentralen Stellenwert ein. Dieser bezieht sich nicht auf vernetzte Kommunikation, sondern zunächst auf Zugriffsrechte innerhalb von

99 Zur historischen Aufarbeitung des Packet Switching siehe Abbate 1999 (insbesondere 7-41). Sie zeigt am Beispiel der zunächst unabhängig voneinander stattfindenden Entwicklung des Packet-Switching in den USA und Großbritannien der 1960er Jahre den militärischen Hintergrund der Entwicklung des Internets; siehe weiter Galison 2001. Sebastian Gießmann (2014) benennt in dem Rahmen die wissenspolitische Stellung von Baran und moniert, dass dieser häufig eine Sonderstellung einnehme. Den Unterschied im konzeptionellen Ansatz der Nachrichtenübertragung zwischen Baran und Kleinrock benennt er folgendermaßen: »Im Gegensatz zu Baran findet keine Fragmentierung in Blöcke oder Pakete statt. Kleinrock nimmt an, dass Nachrichten immer schon verspätet sind und verteilte Netze ihre notorische Nachläufigkeit weiter verstärken.« (Gießmann 2014, 343; vgl. ebd., 329; Anm. 1) Sprenger schreibt, dass Kleinrock gegenüber Baran »*flows* statt *bursts* modelliert und zwischen stetigem und unstetigem *flow* unterschieden wird« (Sprenger 2015, 91; Anm. 42). Vgl. weiter Schmitt 2016a.

Computersystemen. Die Rede vom Strömen steht in enger Verbindung mit Sicherheitsaspekten, die Zugangsbeschränkungen in Form von Nutzungsrechten und Autorisierungsstufen von User:innen auf bestimmte Informationen regeln.[100] Die Rede vom Informationsstrom bezeichnet eine Speicherstruktur, die insofern sicher ist, als dass Personen ohne Berechtigung keinen Zugang zu bestimmten Dateien erhalten.[101] Beim Strömen handelt es sich auch hier nicht um eine Metapher, sondern es bezeichnet die Zugangsrechte zu Computern, die regeln, dass unautorisierte Zugriffe auf bestimmte Verzeichnisse und Daten im Computer ausbleiben.

Die Rede vom Strömen der Informationen wird auch in Management-Publikationen herangezogen, die sich auf den Einsatz von Computern in Unternehmen beziehen. Alan Goldman schreibt bereits 1959 im Journal *Management Science*: »Let us briefly introduce the general theory of communications in simplified form. We start with the simplest model in which there is an input of information flowing through a processing area and output results.« (Goldman 1959, 270) Goldman nennt als ein Beispiel »the sales processing area – orders are received, processed, and sent out to the shop to be filled« (ebd.) und beschreibt den Vorgang mit deutlichem Anklang an Wiener als »the circular flow of information, or feedback« (ebd., 278).[102] Auch War-

100 Die Informatikerin Dorothy Denning, die im Rahmen der Computersicherheit Pionierarbeit leistet, schreibt: »The security mechanisms of most computer systems make no attempt to guarantee secure information flow. ›Secure information flow‹, or simply ›security‹, means here that no unauthorized flow of information is possible.« (Denning 1976, 236) Dennings Arbeit wird in der jüngeren Forschungsliteratur als einschlägiger Bezugspunkt des »field of quantitative information flow« genannt: »Following Denning's seminal work, Shannon entropy has been widely used in the field of quantitative information flow for the leakage of confidential information. But as the field of quantitative information flow continued to evolve, new measures of uncertainty and of information were proposed.« (Alvim et al. 2019, 50) Der *Technical Report* von David E. Bell und Leonard J. LaPadula gilt als erstes mathematisches Modell der Computersicherheit. Die Autoren stellen ihre Beschreibungen auf systemtheoretische Grundlagen (Bell/LaPadula 1973); siehe Simon Foleys *A Model for Secure Information Flow* (1989) und *A Universal Theory of Information* (1987), die an Ashbys Informationstheorie anschließt.

101 Vijay Varadharajan (1990) fasst die Diskussion so zusammen: »Information flow models attempt to explain all possible ways in which information may be compromised in a computer system. […]. Essentially, the flow of information between system entities is restricted not to violate a prescribed set of flow policies. Typically, […] the control of flow of information between two entities is defined in terms of security classes associated with them.« (Varadharajan 1990, 53) An zentraler Stelle steht ein geregeltes Strömen.

102 Dionysios C. Tsichritzis und Frederick Horst Lochovsky (1980) schreiben zu den Anforderungen der Computerisierung der Büroarbeit: »Eventually, however, the computer will take a more active role to become the controller of the information flow. It can relieve the office worker of many of the trivial tasks that now must be done. For example, it can act as a coordinating agent, waiting for certain inputs to arrive or actions to happen and only notifying the user when all parameters for action are available. It can disseminate information, like

ren Brown beschreibt im *Academy of Management Journal* (1966) jegliche Kommunikation als Flow. Er bezieht sich auf einen »systems analysis approach« und untersucht »complex, formal organizations, where the structure and flows in the organization are purposeful and planned, i.e. rational systems as opposed to self-organizing or natural ones.« (Brown 1966, 318f.)[103] Die Rede vom Strömen der Informationen bezieht sich auf kybernetische und systemtheoretische Annahmen und bezeichnet eine geregelte Informationsverarbeitung. Was als strömend beschrieben wird, dient dem Zweck, die Kontrolle von Kommunikation in Unternehmen effizienter zu gestalten. Das erinnert an die Funktion der Flowchart und ihrer Vorgänger bei Gilbreths.

Schließlich nimmt das Wort Informationsstrom in einem interdisziplinären Gebiet, das sich zwischen den Polen der Computerwissenschaft, mathematischer Logik und Philosophie entfaltet, eine zentrale Position ein. Exemplarisch nehmen Jon Barwise und Jerry Seligman (1993) an, dass »human communication and computational systems« Gemeinsamkeiten teilten (Barwise/Seligman 1993, 252). Zugrunde liege beiden das Problem der »very nature of meaning and information« (ebd.). Sie offerieren ein Konzept »for understanding the most important characteristics of information flow, be it in heating systems, computational systems, or the systems that make up human languages.« (Ebd., 254) Im ersten Kapitel ihres später vorgelegten Buchs *Information Flow* (1997) führen sie zunächst eine weit gefasste Definition vom Informationsstrom an: »Once one reflects on the idea of information flowing, it can be seen to flow everywhere – not just in computers and along telephone wires but in every human gesture and fluctuation of the natural world.« (Dies. 1997, 4)[104] Zum einen schlägt hier Shannons Informationstheorie durch, für die es keinen Unterschied macht, was kommuniziert wird. Zum anderen kommt Wieners Ansicht von Automaten zum Tragen, die an der Stelle unterschiedslos auf Infrastrukturen, Men-

memos, automatically at the users request according to prespecified criteria.« (Tsichritzis/Lochovsky 1980, 1056)

103 Brown verweist auf das Buch *The Social Psychology of Organizations* von Daniel Katz und Robert Kahn (1966), dessen neuntes Kapitel *Communication: The Flow of Information* auf Informationsströme eingeht (Brown 1966, 321; Anm. 3).

104 Die Autoren mahnen zwar an, dass die Rede vom Strömen nicht unproblematisch sei: »There are no completely safe ways of talking about information.« (Ebd., 12) Der Grund hierfür liege insbesondere in der Metaphorik: »The metaphor of information flow is a slippery one, suggesting the movement of a substance when what occurs does not necessarily involve either motion or substance.« (Ebd., 4) Hieran anschließend fragen sie: »The value of the metaphor lies largely in the question it raises: How *do* remote objects, situations, and events carry information about one another without any substance moving between them?« (Ebd.; Herv. i.O.)

schen und überhaupt die gesamte nicht-technische Welt übertragen wird. »Information flow«, so Barwise und Seligman, »is necessary for life.« (Ebd.)[105]

Nur die Andeutung der vier Forschungsfelder erlaubt bereits zu zeigen, dass Autor:innen die Rede vom Strömen je nach Wissensgebiet und Untersuchungsgegenstand sehr unterschiedlich auffassen. Für jedes einzelne Gebiet ließe sich eine eigene Geschichte der Rede vom Informationsstrom schreiben. Die Ausbreitung des Worts ist vergleichbar mit dem Effekt, den die Popularisierung der Kybernetik für das Vokabular vom Regelkreis, der Rückkopplung und der Kontrolle birgt. Spätestens ab den 1960ern fächert sich das Vokabular der Kybernetik in eine Vielzahl wissenschaftlicher Disziplinen auf. »Dazu gehören nicht nur Militärwesen und Theologie, die angestammte Domänen kybernetischen Wissens sind, nicht nur Grenzbereiche wie Wellness und Pendelkunde, Homöopathie und Selbsterfahrung« (Pias 2004, 19). Darüber hinaus affiziert die Kybernetik »ein vollständiges Spektrum von Kunst und Literatur, Biologie und Soziologie, Ökonomie und Politik, Management und Maschinenbau, Psychiatrie und Ökologie, Sport oder Philosophie.« (Ebd.) Dies kann parallel auch für die Rede vom Strömen der Informationen geltend gemacht werden. Die Popularisierung der Kybernetik mag neben dem zunehmenden Einsatz von Computern und den ihn begleitenden Fachjargon zur Verbreitung des Worts durchaus beigetragen haben. Wichtiger ist aber, dass die Rede vom Strömen vergleichsweise früh und noch mit engem Bezug zur Computerentwicklung verwendet wird, als sei ganz selbstverständlich, was darunter zu verstehen sei.

Deutlich äußert sich das in folgender Diskussion: Bereits Mitte der 1950er Jahre diskutieren Wissenschaftler:innen auf dem *Symposium on the Impact of Computers on Science and Society* die Relevanz und den Einfluss von Computern. Einer der Vortragenden ist Jay W. Forrester, der mitunter Direktor des *MIT Digital Computer Laboratory* war. In der abschließenden Diskussion regt er an: »We should just recognize the importance of information flow and its processing as an important factor in everyday living.« (Forrester 1956, 157)[106] Im Kontext der Diskussion meint er damit die Informationsverarbeitung und ihre zentrale Rolle als akademische Disziplin. Er ergänzt noch, »information handling in its broadest sense is one of the basic sci-

105 An anderer Stelle formalisieren Lawrence Moss und Jerry Seligman in einem Beitrag für den Sammelband *Logic and Information Flow* (van Eijck/Visser 1994) die Verbindung von Logik und Informationsstrom. Anlehnend an Fred Dretskes *Knowledge and the Flow of Information* (1981) hält der Beitrag von Moss/Seligman (1994) fest: »In the terminology of classification domains, we want to characterize when one site s_1's being of a type t_1 ›carries‹ the information that another site s_2 is of type t_2. When the information is carried, we say that the information *flows* from s_2 to s_1.« (Moss/Seligman 1994, 114; Herv. i.O.)

106 Bekannt wird Forrester später als Sozialkybernetiker im Rahmen des Club of Rome, etwa als Verfasser des Buchs *Der teuflische Regelkreis. Das Globalmodell der Menschheitskrise* (1972); vgl. Pias 2009, 275f.

ences« (ebd.).[107] Unklar bleibt, was genau Forrester mit dem Strömen der Informationen bezeichnet. Obwohl die Diskussionsrunde das Wort nicht weiter aufgreift, ist das Ausbleiben einer Diskussion oder einer Nachfrage zum Begriff selbst ein Indiz dafür, dass die Rede vom Informationsstrom bereits als selbstverständliche Vokabel gebraucht wird.

Dass hiermit für manche zeitgenössischen Beobachter:innen ein Verlust einhergeht, was die erforderliche begriffliche und vor allem mathematische Bestimmung der Information angeht, zeigt 1962 der Elektroingenieur Peter Trier in *Elementary Concepts of Information Theory*. Trier, der in den 1950ern die *Mullard Electronics Research Laboratories* im Englischen Redhill, Surrey leitete,[108] nimmt die Informationsverarbeitung und -übertragung durch »elektrische Signale« in den Blick. Notwendig sei »to define a quantitative measure of information and to derive relations between this quantity and the parameters of a given communication system and also to determine criteria for a maximum information flow under given conditions.« (Trier 1962, 98) Die Übertragung von Informationen durch einen Kanal müsse hinsichtlich seiner größtmöglichen Auslastung genau berechnet werden können (ebd.). Mit Blick auf ein gut definiertes Verständnis von Information fordert er ein, dass es einer Differenzierung bedürfe: »It might appear that information is too loosely defined as a concept to be submitted to quantitative analysis« (ebd.). Notwendig sei eine genaue Bestimmungsarbeit. Trier drängt daher auf eine deutliche Unterscheidung »between the amount of information in a message, its meaning (semantic aspects), and its value (philosophical aspects).« (Ebd.) Um also auch Informationsströme als Variable quantitativ berechnen zu können, müsse sie sich klar von »semantischen« und »philosophischen« Gesichtspunkten abgrenzen (ebd.). Ähnliche argumentiert kurze Zeit später auch der Ingenieur Robert A. Fairthorne, dessen Arbeiten zur Informationstheorie breit rezipiert wurden.[109] Er bemängelt im Text *Morphology of »Information Flow«* den undifferenzierten Gebrauch der Rede von Strömen. Verglichen mit Triers Argument richtet sich seine Kritik noch stärker auf die

107 Der Hintergrund von Forresters Frage zeigt sich in seinem vorangehenden Vortrag. Darin stellt er einige Punkte zur Frage eines Fachkräftemangels vor, der sich auf ausgebildete Personen bezieht, die zur Arbeit am Computer eingesetzt werden können: »Many discussions in the computer field these days revolve around the shortage of engineers and scientists and the shortage of people to work with computers. I think the shortage goes a lot farther than just the engineering and scientific personnel. I want to say more about that later, but maybe a few words might be in order suggesting that we keep our perspective on the matter of an engineering and scientific personnel shortage.« (Forrester 1956, 150)

108 Ab 1977 leitete er die *Philips Research Laboratories*. Siehe https://www.bl.uk/voices-of-science/interviewees/peter-trier/audio/peter-trier-managing-the-mullard-electronics-research-laboratories (letzter Zugriff 31.05.2022).

109 Siehe weiterführend Michael Bucklands populäre Arbeit *Information and Information Systems* (Buckland 1991, 4).

Rede vom Informationsstrom selbst: »The word ›information‹ and such phrases as ›information flow‹ appear frequently in papers on topics ranging from data processing equipment to higher education, from psychology to the storage and retrieval of documents.« (Fairthorne 1967, 710) Dass Datenverarbeitung, Bildung, Psychologie und Dokumentverwaltung gleichermaßen vom Informationsstrom sprechen könnten, zeige zwar die breitgefächerte Anwendbarkeit des Worts. Der Autor wendet jedoch ein, dass sein Gebrauch in verschiedensten Wissensgebieten darauf hindeute, dass es keinerlei semantischen Kern der Rede vom Informationsstrom gebe. Dies macht er an der sprachlichen Funktion des Worts fest: »Often their use is merely metaphorical, or they are convenient labels for an amorphous mass of ill-defined activities and phenomena.« (Ebd.)[110] In ihrer Zuspitzung könnte diese Kritik auch an gegenwärtige kultur- und medienwissenschaftliche Arbeiten herangetragen werden. Fairthorne ergänzt, dass die Rede vom Strömen der Information darüber hinaus so selbstverständlich gebraucht werde, dass in manchen Fällen erst der »Kontext« einen Rückschluss auf die Wortbedeutung erlaube:

> Sometimes context determines the meaning, e.g., whether transfer rates of marked objects (records), average power consumption required for signaling, sets of linguistic expressions, changes in the state of knowledge of recipients, structural change produced by stimuli on automata, number of natural language lexical units uttered or written per second, accession rate of new documents, or any other rates associated with any processes involved in message transfer. (Ebd.)

Erst über das jeweilige Fachgebiet lasse sich erschließen, ob das Wort im Rahmen der Linguistik, der Signal- oder beispielsweise der Dokumentverarbeitung verwendet werde. Je nach Fall bezeichne das Strömen etwas anderes. Zuletzt gebe es auch Fälle, in denen selbst der jeweilige Bezugsrahmen keinen Hinweis mehr geben könne, um was es sich beim jeweils angeführten Informationsstrom handelte. Das gelte insbesondere dann, wenn die Verwendung des Worts nicht kohärent sei und die Rede vom Strömen »refers to something different each time it is used, even within the same passage.« (Ebd.)[111] Fairthornes Kritik bezieht sich zuletzt auf die Beliebig-

---

110 Wie schon bei Trier (1962) meint *metaphorisch* bei Fairthorne (1967), dass ein Begriff oder Vorgang (noch) nicht hinreichend mathematisch definiert und damit semantisch ungenügend sei.

111 Im Bereich der Konstruktion von Computern setzt er deshalb auf eine Art mathematisch präziser Sprache, die keine Abweichungen erlaube: »Engineering development of symbol manipulating systems demands that metaphorical expressions be replaced by names and verbs denoting observable, and controllable, entities.« (Fairthorne 1967, 710f.) Hierzu erstellt er ein komplexes Flow-Modell (ebd., 716ff.), das er am Schluss aber konsequenterweise als gleichermaßen ungenügend rahmt: »But even if meaningful, such [flow] talk is rarely useful or helpful.« (Ebd., 719) Damit adressiert er konkret diejenigen, die den ›Output‹ des Computers interpretieren müssen und denen die Deutung einer Nachricht obliege. Hierin äußert sich

keit dessen, was mit dem Strömen von Informationen gemeint sein kann. Mit dem exemplarischen Verweis auf die Metapher zeigt er, dass gerade im Rahmen der Arbeit mit und an Computern ausschließlich von präzise definierten Informationsströmen die Rede sein sollte. Trier und Fairthorne problematisieren somit beide die nicht hinterfragte Selbstverständlichkeit der Rede vom Strömen der Informationen. Mir geht es weniger darum zu zeigen, dass es Kritik an der Rede vom Strömen gibt, die vorwiegend über ein Argument geleistet wird, das auf den ungenauen Gebrauch des Worts im Sinne einer Metaphorik zielt. Ausschlaggebend ist, dass Ströme von Informationen immer wieder dahingehend von Autor:innen thematisiert werden, dass ungenaue und unbestimmte Redeweisen durch mathematische Berechenbarkeit und Exaktheit im Sinne einer »physikalischen Aussage« abgelöst werden müssten (Blumenberg 2013, 26).

Eine weitere Kritik unterstützt die Haltung Triers und Fairthornes und zeigt, dass sie auch 20 Jahre später dieselben Aspekte in den Blick nimmt. Niv Ahituv, der als Wissenschaftler für Informationssysteme an der Schnittstelle von Informationswissenschaft und Management forscht, macht ebenfalls auf den breiten und zugleich vagen Gebrauch der Rede vom Informationsstrom aufmerksam. Wie Fairthorne bezieht er sich auf die selbstverständliche Verwendung des Worts in unterschiedlichsten Fachgebieten, konzentriert sich hierbei aber auf die Verschränkung von Computer und Informationstheorie. »Many various scientific disciplines«, so Ahituv, »deal with certain stages along the process of information flow; for example, communications theory, systems analysis, computer science, information economics, cognitive science, accounting, and systems theory, among others.« (Ahituv 1987, 781) Aus dem Grund variiere auch, was unter dem Strömen von Informationen zu verstehen sei. Er beobachtet: »Despite the numerous disciplines, there is no common core of theory in IS [information systems]; on the contrary, each school has developed its own jargon, models, and theories, and many of them overlap, yet not coincide, and sometimes even contradict« (ebd.).[112] Seine Diagnose unterscheidet sich von den Ordnungsrufen der 1960er Jahre in der Hinsicht, dass die Rede

sein Glaube an eine formalisierte Sprache, die an die computerisierte Informationsverarbeitung angelehnt ist.

112 Entgegen der Kritik der 1960er Jahre, die auf eine präzise mathematische Berechenbarkeit der Informationsübertragung pocht, sucht der Autor dem undifferenzierten Gebrauch mit einem »Metamodell« entgegenzuwirken. Ahituv verbindet das »Modell eines Informationsstroms« mit dem des »Informationssystems« (Ahituv 1987, 781) und führt aus: »The transfer of data from station to station is labeled the *data-flow process* (information flow). The various stations, their components, and the links between stations are named the *information processing system*.« (Ebd., 782; Herv. i.O.) Das Modell ist so umfassend, dass es neben der Produktion von Informationen und mechanischer Informationsverarbeitung auch gesprochene Sprache und Kognition einbezieht.

vom Informationsstrom inzwischen auch innerhalb einer sich ausdifferenzierenden Vielfalt an Fachgebieten, die auf informationstheoretischen Grundlagen aufbauen, auf ebenso vielseitige Weise eingesetzt wird. Dieser sich auf immer weitere wissenschaftliche Felder erstreckende Gebrauch der Rede vom Informationsstrom lässt sich problemlos bis in die Gegenwart nachzeichnen.

Das verdeutlicht der Text *Information Flows in Causal Networks* (Ay/Polani 2008). In ihrer informationstheoretisch grundierten und systemtheoretisch ausgerichteten Studie halten Nihat Ay und Daniel Polani fest: »A particular interest lies in the identification of the ›flow of information‹, in the sense of identifying how information is processed in a given system.« (Ay/Polani 2008, 17) Um den Informationsstrom beschreiben zu können, bedürfe es eines geeigneten Mittels. »The utility of having a proper measure for a ›flow of information‹«, so die Autoren, »can be seen in a number of recent papers that use simplified forms of information flow measures to characterize complexity of information processing, robustness, or information processing in agents, as well as the complexity of neural interactions.« (Ebd., 17f.) Gerade in der vielfältigen Anwendbarkeit der Beschreibung von Strömen in biologischen oder neuronalen Netzen, Kognition oder Wahrnehmung, sehen die Autoren den Einsatzpunkt ihrer Studie. Sie nehmen an, »the variety of applications for a notion of information flow signals an increased need for a well founded measure of information flow and promises a wide and fruitful scope of applications for such a measure.« (Ebd., 18) Wieder ist die Forderung, angesichts des ubiquitären und uneinheitlichen Gebrauchs des Informationsstroms eine Basis zu schaffen, die auf exakte mathematische Berechenbarkeit zielt. Die aufgeworfene Frage einer *angemessenen* Beschreibung des Strömens von Informationen nach Maßgaben der Informationstheorie zieht sich durch vom Elektroingenieurwesen der 1950er Jahre bis in die Gegenwart. Auch wenn sich nur wenige solcher kritischen Reflexionen finden, in denen die jeweilige Bedeutung und sprachliche Funktion der Rede vom Informationsstrom zum Thema gemacht werden, dienen sie zugleich als Gradmesser für die immer weitere Verbreitung des Worts und seine ausfransende Bedeutung. Ausgehend von der Beobachtung, dass das Wort Informationsstrom immer häufiger nicht trennscharf eingesetzt werde, schlagen die Autoren neue Modelle vor oder mahnen eine Besinnung auf exakte mathematische Berechnung und ingenieurwissenschaftliche Präzision an.

Um einen Sonderfall handelt es sich zuletzt beim Argument Jan van Eijck und Albert Vissers. Die angeführte semantische Unbestimmtheit, um was es sich bei der Rede vom Strömen der Informationen genau handele, veranlasst sie zur Herausgabe eines interdisziplinär ausgerichteten Sammelbands. In der Einleitung zu *Logic and Information Flow* gehen sie ebenfalls davon aus, dass der Begriff Informationsstrom ungenau sei und sich darüber hinaus gar nicht konkret bestimmen ließe. Sie schlussfolgern allerdings, dass es nicht um eine Rückkehr zu einem wohldefinierten Begriff oder um die Entwicklung eines neuen Modells gehe, sondern dass seine

genaue Bestimmung erst noch ausstehe: »Clearly, the time is not ripe for a unified theory of information, information linking, action and information flow.« (van Eijck/Visser 1994, 14) Der Band arbeitet dem entgegen, indem er auf *orchestrierte* Stimmigkeit setzt. »Still, it is our hope«, so die Autoren, »that the volume will help to define the outlines of a perspective on information and information flow in which all these themes find their natural places in one surging symphony.« (Ebd.) Ähnlich argumentieren auch Bremer und Cohnitz: »We need a theory of information. A theory that tells us what information is. […] It should tell us how information flows from some piece of information we got to more information.« (Bremer/Cohnitz 2004, 10)

Ungeachtet der Kritik und Forderungen nach Differenzierungsarbeit hat die Rede vom Strömen der Informationen in ihrer ganzen semantischen Bandbreite bis heute und in verschiedensten Disziplinen Konjunktur. Dies zeigt nicht zuletzt die Heterogenität der zuletzt angeführten wissenschaftlichen Forschungsbereiche, die eine Kritik am unspezifischen Wortgebrauch üben. Die Bedeutung des Strömens ist veränderlich und steht in einem Spannungsverhältnis, dessen Extreme die Forderung nach präziser mathematischer Berechenbarkeit und die als selbstverständlich vorausgesetzte Bedeutung des Strömens von Informationen sind. Positionen, die das Fließ- und Stromvokabular einsetzen, als bedürfe es keiner Erklärung, was genau darunter zu verstehen sei, stehen sowohl Argumentationen gegenüber, die genau dies problematisieren, als auch solchen Arbeiten – wie in Bezug auf das Packet-Switching oder die IT-Sicherheit –, in denen die Rede vom Strömen gut definiert wird. Die Kritik verweist in der Regel auf die Notwendigkeit einer genauen Bestimmung, um was es sich sowohl beim Begriff Information als auch bei dem des Strömens handelt. Die Bedeutung der Rede vom Strömen der Informationen unterliegt somit folgenden Variablen: Sie ist zunächst abhängig von der sprachlichen Funktion, das heißt, ob sie als Fachbegriff, als Metapher oder selbstverständlicher Begriff verstanden wird. Ein metaphorisch verstandener Verweis auf fließendes Wasser, um die Bedeutung des Informationsstroms zu klären, verträgt sich beispielsweise kaum mit der Erstellung einer Flowchart, um im Großrechner einen Rechenvorgang zu planen oder nachvollziehen zu können, der als strömend bezeichnet wird. Darüber hinaus entscheidet das jeweilige Fachgebiet, was unter dem Wort Informationsstrom gemeint ist. Etwa sprechen Ingenieure des Packet-Switching ebenso von strömenden Informationen wie zur gleichen Zeit Autor:innen in der Managementliteratur. Sie bezeichnen jedoch sehr verschiedene Dinge, und zwar geregelte Signalübertragung und automatisierte Büroarbeit. Hinzu kommt, dass die mehr oder weniger ausdrücklich vorgenommene historische Verortung ebenfalls bedingt, was Stromwörter jeweils bedeuten. Ein in jüngeren Arbeiten zur Kybernetisierung auf Wieners Regelkreis zurückgeführtes Strömen von Informationen im Sinne des Feedbacks meint etwas völlig anderes als die Rede vom Informationsstrom, der in der IT-Sicherheit in Bezug auf Shannon formuliert wird. Dies soll weder einer Typologisierung dienen noch aufzeigen, warum es sich als sehr schwierig erweisen

würde, eine Geschichte des Worts Informationsstrom zu schreiben. Vielmehr zeigt seine breitgefächerte Verwendung, dass die Rede vom Strömen aus seinem historischen Hintergrund eines Kalküls der Regelung herausgelöst wird, den es aber – mit Blumenberg gesprochen – dennoch weiter mitführt.

Zusammenfassung

Ein Blumenberg'sches Umschlagen von Metaphorik in die naturalisierte Rede vom Informationsstrom ist nicht beschreibbar. Stattdessen zeigte das Kapitel, dass vielmehr eine Naturalisierung von Stromwörtern im Sinne ihrer andauernden Aushandlung zu beobachten ist. Zunächst bedienen Shannon und Wiener keine Metaphorik des Strömens. Sie setzen Vorstellungen von fließendem Wasser auch nicht gezielt ein, um das jeweilige Informationsgeschehen zu erfassen. Schon den Begriff Informationsstrom setzen beide Autoren kaum ein, was eine Verbindung der Strommetaphorik mit der Kybernetik erster Ordnung, wie sie einige historisierende Lesarten der Kybernetik vornehmen, in Frage stellt. Publikationen, die die Entwicklung digitaler Computer begleiten, enthalten ebenfalls nur vereinzelt Formulierungen, dass Informationen strömten. Aber auch hier ist die Rede vom Strömen keine Metapher. Es handelt sich jeweils um Fachbegriffe, die einerseits auf das Prinzip der Schaltung elektrischen Stroms, andererseits auf die Flowchart zurückgehen. Beide bedingen, dass im Rahmen der Computerentwicklung vom Strömen der Informationen gesprochen wird. Was damit im jeweiligen Fall gemeint ist, unterscheidet sich teils stark voneinander. *Den* Informationsstrom gibt es also nicht, ebenso wenig wie einen medientechnischen Umbruch, der an der Rede von strömenden Informationen festzumachen wäre.

Auch wenn die Fundstellen des Worts Informationsstrom spärlich ausfallen, adressieren die beispielhaft genannten Autor:innen hiermit gerade keine natürliche, wie von selbst geregelte Verarbeitung oder Übertragung von Informationen. Obwohl die Rede vom Strömen unterschiedliche Vorgänge der Informationsverarbeitung und -übertragung bezeichnet, besteht deren Gemeinsamkeit innerhalb der ingenieurwissenschaftlichen Bereiche darin, dass das Strömen stets ein geregeltes ist. Genauer bezeichnet das Strömen von Informationen zunächst auf je unterschiedliche Weise die Idealvorstellung eines gelingenden Informationsgeschehens. Das kann sich auf die möglichst verlustfreie Übertragung von Informationen in Netzwerken beziehen, als auch beispielsweise auf die Anfertigung und Korrekturen einer Flowchart. Zugleich beschreibt die Rede vom Informationsstrom das Produkt technischer Verfahren und mathematischer Berechnungen, das ungewollte Unterbrechungen, Verzögerungen, Fehler oder Missverständnisse zu minimieren sucht. Was als strömend beschrieben wird, unterliegt bestimmten Verfahren seiner Hervorbringung, die auf mathematische Berechnungen und technische Anordnungen zurückgehen.

Die Probebohrungen in die Geschichte verweisen hiermit auf einen sprachlichen Hintergrund der Rede vom Informationsstrom, der einer gegenwärtigen Beschreibung ausdrücklich kybernetisch zu verstehender Informationsströme diametral gegenübersteht. Auf der einen Seite erscheint aus heutiger Sicht die Annahme nicht abwegig, dass in der Kybernetik auch die Rede vom Strömen der Informationen aufkommt. Auf der anderen Seite ist das aber genau nicht der Fall. Es handelt sich beim Strömen auch nicht um eine Metapher, die von Kybernetikern für eine theoretische Verlegenheit im Rahmen informationstheoretischer Beschreibungen herangezogen wird. Entsprechend besteht eine Differenz zwischen dem Ausbleiben üppiger Fundstellen zur Rede vom Informationsstrom in der Kybernetik der 1940er, ihrem spärlichen Einsatz ab den 1950ern und der Annahme, dass die Kybernetik die Wissenschaft der Steuerung von Informationsströmen ist. Die Kluft erklärt die parallele Entwicklung der Popularität von Kybernetik und des Worts Informationsstrom. In den 1960ern verlassen die Begrifflichkeiten der Kybernetik ihren ohnehin bereits interdisziplinären Rahmen und werden in unterschiedlichen Wissensfeldern gebraucht. Auch das Strömen der Informationen wird zunehmend als gängiger Begriff eingesetzt, und zwar im Sinne eines geregelten Strömens. Geschichtliche Bezugnahmen auf jene frühe Kybernetik verbinden beide Stränge miteinander und schreiben der Kybernetik erster Ordnung insbesondere in Bezug auf Shannon und Wiener nachträglich den Informationsstrom ein.

Der Blick auf die Rede von strömenden Informationen erlaubt eine andere, also nicht in erster Linie kybernetische Perspektive einzunehmen. Der zunehmende Gebrauch von Großrechnern vor allem in Unternehmen wie auch die Übernahme informationstheoretischer Modelle und ihres Vokabulars in unterschiedlichsten Disziplinen bedingen bereits in den 1950ern, dass die Rede von strömenden Informationen außerhalb der Ingenieurwissenschaften an Popularität gewinnt. Damit rückt der geschichtliche Rahmen der Rede vom Informationsstrom zunehmend aus dem Blick. Dass dies durchaus nicht unproblematisch ist, zeigt Marcus Burkhardt (2015). Der Medienwissenschaftler bezieht sich in seiner Argumentation darauf, was in der Kybernetik jeweils unter Information zu verstehen ist. Sein Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass »[d]ie in Shannons nachrichtentheoretischem und Wieners kybernetischem Ansatz vollzogene Ablösung der Information von ihrem jeweiligen Kontext […] sich in der Folgezeit als ebenso produktiv wie problematisch erwiesen [hat].« (Burkhardt 2015, 156) Zu dieser Spannung führt Burkhardt aus, dass »Information die Konturen einer eigenständigen Entität [gewann], deren Eigenschaften empirisch messbar und mathematisch beschreib- und berechenbar sind« (ebd.). Gegenüber stehe dem jedoch, dass »man den konkreten Bezugsrahmen aus dem Blick [verlor], vor dessen Hintergrund sich die Informationstheorien entwickelt haben« (ebd.). Burkhardt zufolge drohe der spezifische wissenschaftliche Kontext der Beschreibung des jeweiligen Informationsgeschehens nicht mehr berücksichtigt zu

werden. Das deckt sich mit meiner Annahme zur Rede vom *Strömen* der Informationen.

Gerade für medienwissenschaftliche Arbeiten, die sich zum Beispiel auf Konzepte aus der Philosophie, Vorstellungen strömenden Wassers oder Technik-affine Blogbeiträge beziehen, erweist sich das als folgenreich. Im Fall der Rede vom Informationsstrom setzen sie voraus, dass das Informationsgeschehen immer schon geregelt sei und übernehmen hiermit zugleich den ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund. Sie wiederholen und affirmieren durch das Stromvokabular in ihren Gegenwartsdiagnosen das ingenieurwissenschaftliche Kalkül der berechnenden Regelung. Dementsprechend ist die Frage, inwiefern sich die Kritik aus dem ersten und zweiten Kapitel mit einer Geschichte jenes Kalküls verschränken lassen. Das bedeutet, eine Faszination für die Übertragungsleistung medientechnischer Infrastrukturen ebenso zu umgehen wie einen Technikfetisch. Anstelle eines medientechnischen Aprioris gilt es, gesellschaftliche Verhältnisse in den Blick zu nehmen und schließlich mit der Geschichte des Kalküls zu verbinden.

Eben dies leistet ein jüngerer Forschungsbereich, der sich mit der Logistik auseinandersetzt. Die Autor:innen stellen die Rede vom Strömen sowie auch des Zirkulierens in das Zentrum ihrer Gegenwartsanalysen und erweitern die Rede vom Informationsstrom um Bewegungen von Personen, Waren, Materialien und Ressourcen. Sie untersuchen, wie diese Bewegungen hervorgebracht werden. Hierfür berücksichtigen sie zwar die Funktionen medientechnischer Infrastrukturen, weisen ihnen aber keine gesonderte Stellung zu. In der Forschung zur Logistik sprechen die Autor:innen deshalb nicht von Metaphern des Strömens und Zirkulierens, sondern nehmen insbesondere die Arbeitsverhältnisse in der Logistik in den Blick. Da die Autor:innen die Rede vom Strömen und Zirkulieren in der Regel nicht ausdrücklich auf ihre Semantiken, ihre sprachliche Funktion und ihren historischen Hintergrund befragen, nehme ich dies zum Anlass, die Rede vom Strömen in der Logistikforschung zu entselbstverständlichen.

5. Globale Ströme und Zirkulationen im Diskurs zum logistischen Kapitalismus[1]

»The real question, then, is what kind of globalisation we have today. What is the *differentia specifica* of today's globalisation? What is the precise relationship between production and circulation?«
Bernes 2013, 25; Herv. i.O.

»Efforts to build a ›seamless‹ system of circulation are just that – efforts. The complex transnational networks of people, places, and infrastructures that constitute that system cannot ever be fully controlled; the seamless global circulation of stuff is a project, not a reality, but it is nevertheless a project with definite effects.«
Cowen 2014a, 90

Das Image der *Ever Given* ist angekratzt. Das Containerschiff touchierte im Februar 2019 nahe des Hamburger Hafens erst eine Personenfähre,[2] im März zwei Jahre darauf lief das Schiff im Suezkanal auf Grund und blockierte für sechs Tage eine wichtige Seehandelsroute. Frachtschiffe stauten sich an beiden Zufahrten des Kanals und verzögerten die Lieferung von Material und Konsumgütern; nachfolgende

1 Dieses Kapitel ist einem mehrjährigen Austausch mit Milan Stürmer geschuldet, der sich um die Kritik der Beschreibung eines medientechnischen Kapitalismus unter dem Vorzeichen einer Foucault'schen Gouvernementalität drehte und fragte, inwiefern die kritische Logistikforschung eine belastbare Gegenwartsdiagnose anbietet.

2 Zum Bericht der Lokalzeitung siehe unter: https://www.abendblatt.de/hamburg/article226401649/Containerschiff-Faehre-Schiffsunfall-Kollision-Hamburger-Hafen-Hadag.html (letzter Zugriff 31.05.2022).

Schiffe mussten warten oder einen kostspieligen Umweg um das Horn von Afrika in Kauf nehmen; die Preise für Rohöl stiegen und die Börse reagierte nervös. Obwohl die Blockade nur wenige Tage andauerte, waren die Folgen noch Wochen später erkennbar. Verspätete Schiffe konnten die eng getakteten und minutiös abgestimmten Zeitpläne nicht einhalten und liefen gleichzeitig mit anderen Frachtschiffen in jeweiligen Zielhäfen ein, was zu weiteren Staus führte. Wenig überraschend war, dass Kommentator:innen der Ereignisse auf die Vulnerabilität globaler Lieferketten hinwiesen. Die *Ever Given* diente als willkommenes Beispiel, um mit Wörtern wie *Flaschenhals*, *Engpass* oder *Stau* die gängigen Vorstellungen immer schnellerer Transportabläufe und endloser Zirkulationen in nicht mehr zu begreifenden Dimensionen in Frage zu stellen. Der Kommentar Benjamin McKeans in *Jacobin* geht darüber noch hinaus. Er nutzt die kurzzeitige Blockade, um stattdessen den Alltag der Ausbeutung von Arbeitskraft zu beschreiben:

> Workers on container ships like *Ever Given* can be at sea for months at a time with no recourse if they have an abusive captain, and they are frequently denied their wages at the end of voyages. When those ships reach ports in the United States, the goods are often transported to retailers' nearby distribution centers by truck drivers legally treated as independent contractors – who work twenty hours a day but still take home less than a dollar a week because they have to pay off the extortionate loans that cover the costs of having to provide their own trucks. (McKean 2021; Herv. i.O.)

McKeans Kommentar zeichnet aus, dass er Vorstellungen eines ununterbrochenen Transports in Frage stellt, indem er die logistischen Bedingungen seiner Herstellung hervorhebt und die Kehrseiten der fein abgestimmten *Just-in-Time*-Produktion ausleuchtet. Das betrifft insbesondere die Logistikarbeit.

Die Argumentation McKeans nehme ich zum Anlass, um die Rede vom Strömen und Zirkulieren in der jüngeren Forschung zur Logistik in den Blick zu nehmen. Autor:innen der kritischen Logistikforschung entwickeln in Bezug auf einen veränderten Kapitalismus eine Gegenwartsdiagnose, worin der Rede vom Strömen und Zirkulieren eine prominente Funktion zukommt. Die Frage ist, was das Vokabular in der Logistikforschung bedeutet. Da die Texte die Semantiken und sprachlichen Funktionen des Strom- und Zirkulationsvokabulars im Diskurs in der Regel nicht ausdrücklich benennen, nehme ich sie beim Wort. Als roter Faden dient mir ein Text von Charmaine Chua und ihren Koautor:innen (2018), der für die Argumentation der Forschung zur Logistik paradigmatisch ist. Strom- und Zirkulationswörter bezeichnen hier wie selbstverständlich die logistische Herstellung und Unterhaltung eines geregelten Transports von Waren, Material, Geld oder Personen. Das Vokabular schließt die Bedingungen der Hervorbringung des Transports aber mit ein. Die Autor:innen ersetzen die Rede vom Strömen und Zirkulieren entsprechend nicht durch Metaphern oder Begriffe, die den Transport treffender zu beschreiben vermö-

gen, noch heben sie auf deren nicht-metaphorische Eigentlichkeit ab oder weisen sie als ein Trugbild aus. Dementgegen bezeichnet das Vokabular die Herstellung globaler Transportbewegungen, die keiner natürlichen Ordnung entspringen und die sich nicht als unhintergehbar oder immer schon gegeben erweisen. Um die Semantiken der Rede vom Strömen und Zirkulieren herauszuarbeiten, zeige ich, in welchem geschichtlichen Kontext sie situiert werden und welche sprachliche Funktion sie innehaben. Um außerdem zu zeigen, was die kritische Logistikforschung unter dem Strömen von Informationen versteht und wie sie dies konkret vom ebenfalls als strömend beschriebenen Transport etwa von Waren unterscheidet, arbeite ich heraus, welche Funktion Medientechnik im Diskurs zugeschrieben wird. Schließlich zeige ich, dass das Selbstverständnis der Bedeutung von Strom- und Zirkulationswörtern durch die Berücksichtigung von Praktiken bestimmt wird, und zwar insbesondere in Form der Arbeit, die die logistische Abwicklung von Transporten erfordert.

Bei der Zirkulation handelt es sich erstens um eine Katachrese, eine naturalisierte Metapher, die auf die metaphorische Überführung des Modells des Blutkreislaufs nach William Harvey in die ökonomische Theoriebildung zurückgeht. Für das im kritischen Logistikdiskurs heute gängige Selbstverständnis der Rede von der Zirkulation zeichnet Marx Kritik der politischen Ökonomie verantwortlich, worin die Zirkulation in der Tradition des ökonomischen Kreislaufmodells steht. Das betrifft genauer das Modell des Kapitalkreislaufs, welcher Produktion, Distribution und Verkauf miteinander verbindet und erfordert, immer wieder von vorne zu beginnen, um weiter Kapital zu akkumulieren.[3] Was die kritische Logistikforschung gegenwärtig unter Zirkulation versteht, geht auf diesen Bedeutungshintergrund zurück. Zweitens bezeichnet die Rede von der Zirkulation zugleich auch auf einer anderen Beschreibungsebene physische Transportbewegungen. Hier sind die Wörter vom Zirkulieren und Strömen synonym, denn sie benennen beide gleichermaßen den logistischen Transport, der sich insbesondere auf die Distributionssphäre bezieht. Die Autor:innen um Chua (et al. 2018) entwickeln jedoch keine verallgemeinernde Diagnose einer Welt im Fluss, in der Material, Ressourcen, Daten oder Personen unterschiedslos und unaufhörlich in Bewegung sind. Sie nehmen ein logistisches Kalkül und logistische Praktiken in den Blick, deren Zusammenspiel sie als die Grundlage logistischer Transportbewegungen ausweisen.

Die Ausführungen zum Kalkül erweisen sich zunächst als zentral, um die Funktion von Medientechnik in den Beschreibungen der Logistik herauszuarbeiten. Medientechnik wie etwa GPS, RFID, Algorithmen oder etwa Barcodes schreiben die Autor:innen die Aufgabe zu, den gleichermaßen logistischen Traum wie auch Imperativ reibungsloser Transportbewegungen mit zu organisieren. Medientechnik ope-

3 An der Stelle geht es mir nicht um die Kreisläufe des Kapitals bei Marx selbst, sondern wie die kritische Logistikforschung sie verhandelt. Siehe dazu später.

riere in einer Logik des Rechnens und Berechnens. Im Diskurs zur Logistik schreiben Autor:innen der jeweils in den Blick genommenen Medientechnik, mit John Durham Peters formuliert, eine organisatorische Funktion zu: »[D]igital media traffic less in content, programs, and opinions than in organization, power, and calculation.« (Peters 2015a, 7)[4] Mit Till Heilmann gesprochen steht Medientechnik hier zudem in »Komplizenschaft […] an der fortschreitenden Expansion kapitalistischer Verwertung« (Heilmann 2015, 37).[5] Gegenüber theoretischen Ausführungen zu einer vor allem medientechnisch bedingten Welt im Fluss fahren die Autor:innen um Chua (et al. 2018) die Gewichtung von Medientechnik in ihrer Gegenwartsdiagnose deutlich zurück. Sie nehmen die Momente in den Blick, in denen beispielsweise das ununterbrochene *Tracking* von Waren nicht möglich ist oder Medientechnik die ihr zugeschriebene Aufgabe der Organisation des Transports nicht wie gewünscht erfüllt. Die Beschreibung eines logistischen Kapitalismus gründet damit nicht auf der Annahme eines durch die Computerisierung bedingten historischen Umbruchs. Dies bildet die Grundlage, um zu verstehen, was die Forschung mit der Rede von strömenden Informationen erfasst.

Jenes Kalkül ergänzen die Autor:innen um Chua um die Beschreibung logistischer Praktiken, die jeweilige Transportbewegungen erfordern. Anstelle Medientechnik zu fetischisieren, beziehen die Autor:innen insbesondere die Beschreibung von Arbeitsverhältnissen mit ein und untersuchen, wie genau etwa Funktionen des *Trackings* und *Tracings* diese verändern. Die Rede vom Strömen und Zirkulieren bezeichnet logistisch organisierte Transportbewegungen, die medientechnisch vermittelt sind. Aber Medientechnik zeichnet keineswegs maßgeblich oder allein für einen globalen Kapitalismus verantwortlich. Strom- und Zirkulationswörter dienen als eine Beschreibungsressource, um das Kalkül und die Praktiken eines logistischen Kapitalismus zu beschreiben. Die Autor:innen heben mit dem Strom- und Zirkulationsvokabular weder auf deren Anschaulichkeit ab, noch ringen sie hiermit um eine vorläufige Beschreibungssprache. Und das schlägt sich auch im Gebrauch der Rede vom Strömen der Informationen nieder. Im kritischen Logistikdiskurs ist der Informationsstrom keine epistemische Metapher. Vielmehr adressiert die Rede von strömenden Informationen aus der Perspektive der Logistik zugleich den logistischen Wunsch und den Imperativ, sämtliche Transporte permanent beobachtbar zu machen, um jederzeit die Möglichkeit zu haben, regelnd in sie einzugreifen. Im

---

4 Vgl. Peters 2015b, 32; zur »logistical role of media«, siehe ebd., 38; vgl. weiter Beverungen 2021, 6; Heilmann 2015, 40; Poechhacker/Nyckel 2020, 8; Anm. 1.

5 Anstelle auf eine angenommene unhintergehbare Vorgängigkeit von Medientechnik zu setzen, schreibt Schnödl, dass »die Entwicklung der Medientechnik […] nur insofern und nur in dem Maße als natürlicherweise gegebene erscheint, als sie in einer konkreten Weise gesellschaftlich bedingt, d.h. kapitalistisch verwandt und (zunehmend) durchformt, ist.« (Schnödl 2019, 144; vgl. Schröter/Heilmann 2016; Voller 2012)

Vordergrund steht die Beschreibung einer Logistik, die ihre Transportbewegungen und Arbeiter:innen verdatet (vgl. Thylstrup et al. 2021), um sie jeweils erfassen, überwachen und regeln zu können.

Meine Annahme ist, dass die kritische Logistikforschung mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren die Heuristik für eine Gegenwartsbeschreibung anbietet. Sie verbindet implizit die im letzten Kapitel vorgelegten geschichtlichen Probebohrungen mit der vorangegangenen Kritik an einem fließenden, medientechnisch hervorgebrachten Kapitalismus. Die kritische Logistikforschung ist historisch gut situiert, umgeht ein medientechnisches Apriori und nimmt gesellschaftliche Verhältnisse ernst, indem sie mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren die Logistikarbeit adressiert. Wie auch der Einsatz des Artikels von Chua (et al. 2018) ein (meta)theoretischer ist, stehen im Weiteren nicht in erster Linie die Kehrseiten der Versprechen eines logistischen Kapitalismus selbst im Vordergrund, sondern die Forschung zur Logistik, die Vorstellungen unaufhörlichen Strömens und reibungslosen Zirkulierens in Frage stellt.

5.1 Logistischer Kapitalismus

Der Text *Turbulent Circulation: Building a Critical Engagement with Logistics* (Chua et al. 2018) eignet sich besonders gut, um die wesentlichen Annahmen der kritischen Logistikforschung und deren Selbstverständnis vom Strom- und Zirkulationsvokabular anzuführen. Der als Einführung in eine Ausgabe des Journals *Environment and Planning D: Society and Space* dienende Text umschließt einen verstärkt in den letzten zehn Jahren aufgekommenen Forschungsbereich, der eng mit einer marxistisch geschulten Humangeographie verbunden ist.[6] Die Autor:innen um Charmaine Chua zählen zu den zentralen Beitragenden des Forschungsfelds[7] und legen eine systematische Einführung in die Logistikforschung vor, weshalb ihr Beitrag mühelos um weitere Positionen im Diskurs ergänzt werden kann. Für den Begriff Logistik halten sie zunächst fest, dass er sehr weit gefasst werden könne: »The word ›logistics‹ indexes a broad constellation of technological, organizational, and political phenomena.« Alltagssprachlich verweise das Wort auf »the detailed coordination of any complex operation«. Als ein bestimmter Wirtschaftsteil bezeichne die Logistik dagegen genauer »the activities involved in the physical movement of goods, informa-

6 Als zwei zentrale Bezugspunke gelten zudem Anna Tsings *Supply-Chain Capitalism* (2009) und Deborah Cowens *The Deadly Life of Logistics* (2014a). Beide zählen zu den meist genannten Autor:innen der im Anschluss angeführten Texte.

7 Chua 2020; 2017; 2014; Cowen 2014a;b; Danyluk 2021; 2018; Khalili 2020; vgl. Mann et al. 2017.

tion, and related information through the supply chain.« (Chua et al. 2018, 621)[8] Die Logistik stelle nicht lediglich einen Nebenschauplatz der Ökonomie dar, sondern die Autor:innen beobachten, dass die mit dem Transport einhergehenden logistischen Operationen innerhalb von Lieferketten immer stärker unseren Alltag bestimmten. Sie legitimiere sich durch ihr Versprechen von Wohlstand und Wachstum und schließt den Containertransport[9] über Ozeane ebenso mit ein wie die Lieferung von Paketen und Lebensmitteln an die Türschwelle, die Unterhaltung militärischer Nachschubwege wie auch die Katastrophenhilfe (vgl. ebd., 624).[10]

Trotz dieser Reichweite unterscheidet die kritische Logistikforschung zwischen zwei Gegenstandsbereichen. Ein Strang untersucht die Transporte von Rohstoffen und Materialien, während sich der andere mit der Lieferung von Produkten an Konsument:innen befasst. Die Literatur- und Medienwissenschaftlerin Annie McClanahan unterteilt zwischen »the distribution of completed products, as distinct from the supply chains that move raw materials, components, or parts from one production center to another« (McClanahan 2022, 318). Beide Bereiche unterscheiden sich, wie noch deutlich werden wird, insbesondere hinsichtlich der Form der Arbeit. Auch Martin Danyluk differenziert im Hinblick auf die Arbeit zwischen »transportation and distribution workers« (Danyluk 2018, 636), wobei McClanahan ergänzt, dass beide Bereiche trotz ihrer Verschiedenheit gleichermaßen auf »Zirkulationsarbeit« angewiesen seien (McClanahan 2022, 319).

Den hohen Stellenwert der Logistik für einen geregelten Ablauf unseres alltäglichen Lebens nehmen die Autor:innen um Chua zum Anlass, um Eckpunkte für deren

---

8 Den Begriff *Lieferkette* werde ich nicht gesondert aufnehmen, auch wenn – beim Wort genommen – die Bezüge und vor allem die sprachlichen Reibungen im Vergleich mit der Rede vom Strömen interessant sind. Wie noch deutlich werden wird, bezeichnen die im Weiteren diskutierten Autor:innen mit dem Verweis auf Lieferketten nicht ein reibungsloses Ineinandergreifen globaler Transportwege. Und eben das wird zentral sein. Monika Dommann schreibt in ihrer Geschichte zur Logistik: »Seit den 1920er Jahren findet man bei Betriebsingenieuren die Vorstellung, dass sich – der alten mechanischen Uhrwerkmetapher gleich – im Zusammenspiel vieler kleiner Artefakte zur Bewegung von Materialmassen eine große Kette formiert, welche die Warenströme zwischen dem Produzenten und dem Konsumenten verflüssigt.« (Dommann 2011, 96; Herv. i.O.)

9 Für den Verweis auf die Beschleunigung globaler Warenbewegung durch die Standardisierung von Containern, siehe beispielsweise Martin (2013); vgl. Toscano 2018. Gregson (et al.) argumentieren dagegen: »The humble pallet is largely invisible in the literature that celebrates the container as the enabler of globalisation« (Gregson et al. 2017, 386).

10 Chua führt an anderer Stelle aus, wie weit diese Logik der Logistik reicht, und zwar »von der gefängnisartigen Optimierung der Arbeit in Lagerhallen und Fabriken bis zur Anwendung von Just-in-time-Techniken der ›Auslieferung‹ und der Lagerhaltung im Erziehungs- und Gesundheitssystem«. Die Logistik sei zudem auch ein wesentlicher Bestandteil »der Katastrophen- und der humanitären Hilfe« und strukturiere das »Migrationsregime« (Chua 2020, 105).

Beforschung in Bezug auf einen logistischen Kapitalismus zu formulieren. Grundsätzlich gelte, dass die Logistik selbst keineswegs eine neutrale, das heißt unpolitische Wissenschaft vom Gütertransport wäre. Chua (et al.) erfassen sie als ein dezidiert »politisches Projekt« und widersprechen dem Selbstverständnis der Logistik im Sinne einer »apolitical science of circulation« (Chua et al. 2018, 625; Cowen 2014a, 4). Hierzu führen sie aus:

> Practitioners of logistics characterize their field as made up of problem solvers using technology to serve a common good. But the work of circulation has profound and uneven social effects. In its pursuit of speed, efficiency, reliability, and flexibility, logistics helps to consolidate regimes of governance and domination that facilitate the continued accumulation of capital and the pursuit of perpetual war. In doing so, it exacerbates and reworks power relations organized along lines of class, race, gender, ethnicity, sexuality, and citizenship. (Chua et al. 2018, 625)

Die kritische Logistikforschung arbeitet die Rückseiten der logistischen Versprechen vom reibungslosen Transport heraus. Das erfordere, die gesellschaftlichen Strukturen zu untersuchen. Und hierfür legen sie eine »critical logistical research agenda« vor (ebd., 621).

In dieser Forschungsagenda nimmt die Rede vom Strömen und Zirkulieren eine prominente Stellung ein. An zwei Stellen wird das im Text besonders deutlich. Die Logistik erfassen die Autor:innen zunächst auch als eine »new global industry […] [that] has emerged to manage the circulation of goods, materials, and information through the supply chain.« (Ebd., 618) Zudem ist eine der Grundannahmen im Text, dass jene Regelung der Zirkulationen mit einer logistischen Perspektive besonders gut beschreibbar sei. Es heißt, dass »a wide range of circulatory processes – flows of goods, services, bodies, information, and capital – can productively be examined through a logistical lens.« (Ebd.) In der Parallelisierung beider Textstellen werden ganz unterschiedliche Transportbewegungen von Gütern, Materialien oder Informationen synonym als fließend und zirkulierend beschrieben. Dies scheint den Text vor zwei Probleme zu stellen. Erstens werden verschiedenste Bewegungen von Daten, Personen oder Material verallgemeinert, indem sie unterschiedslos als gleichförmig fließend und zirkulierend bezeichnet werden. Die passende Problematisierung liefern die Wissenshistoriker Philipp Sarasin und Andreas Kilcher. Um zu zeigen, warum es notwendig sei, sich differenziert mit der Rede von der Zirkulation auseinanderzusetzen, schreiben sie, dass der Begriff Zirkulation »zu einem unscharf verwendeten *catch-word* für alle Arten von Prozessualitäten und Transferleistungen auf unterschiedlichsten Ebenen« geworden sei. Der Reiz liege darin, dass der Begriff »den ›Austausch von Ideen‹ ebenso zu bedeuten [scheint] wie die ›Reise‹ von Containern voller Turnschuhe von Shanghai nach Oakland« (Kilcher/Sarasin 2011, 8; Herv. i.O.). Die Rede von der Zirkulation geht ebenso wie die Rede vom Flie-

ßen und Strömen über Differenzen hinweg, wenn nicht genau beschrieben wird, um was es sich bei der Zirkulation im jeweiligen Fall handelt.

Zum Problem der Verallgemeinerung kommt zweitens hinzu, dass die Rede vom Fließen und Zirkulieren synonym gebraucht wird. Das einhergehende Problem veranschaulicht die Historikerin Monika Dommann in ihrer Kritik der »›Zirkulation‹ als Großnarrativ in der Wissens- und Globalgeschichte«. Hierin entwirft sie die Formel, dass »nicht alles zirkuliert, was fließt und nicht alles, was still steht, ist der Bewegungslosigkeit oder gar der Stagnation preisgegeben.« (Dommann 2016, 532) Im Register der Logistik unterscheidet sich das Stillstehen vom Stillstand, da es bei Dommann auf Unterbrechungen, Wartezeiten und Pufferzonen verweist, die im jeweiligen Transport von Waren, Material und Menschen eingeplant werden, um eine so weit wie möglich reibungslose Transportbewegung zu gewährleisten.[11] Unterbrechungen sind ein wesentlicher Teil eines möglichst *flüssigen* Transports, in dem einzelne Transportabschnitte und Verladungen reibungsfrei ineinandergreifen sollen, meinen aber keinen Stillstand. Mit der Differenzierung von Fließen und Zirkulieren bezeichnet die Historikerin zudem einerseits im strengen Sinn den physikalischen Aggregatzustand jeweils transportierter Waren und Materialien. Fließen können Materialien, die flüssig sind, wie beispielsweise Wasser oder Erdöl. Zirkulieren kann aber auch, was nicht flüssig ist, wie Geld, Personen oder Daten. Flüssige Stoffe wie Wasser oder Erdöl können fließen *und* zirkulieren: Sie befinden sich in einem flüssigen Zustand und werden global durch Lieferketten transportiert. Aber auch das, was nicht im wörtlichen Sinne flüssig ist, wie Bilder, Menschen oder Daten, kann zirkulieren, sodass – wie auch Kilcher und Sarasin herausstellen – die Rede vom Fließen und Zirkulieren auch hier mit dem Problem der Verallgemeinerung konfrontiert ist.

Vorweggenommen werden kann, dass der Beitrag von Chua (et al.) zur kritischen Logistikforschung die beiden Einwände auflöst. Die von den Autor:innen vorgelegte Forschungsagenda führt gerade im Hinblick auf die Wörter des Strömens und Zirkulierens aus, was in der kritischen Logistikforschung in der Regel selbstverständlich ist und nicht ausdrücklich benannt wird. Um zuerst auf den gleichbedeutenden Gebrauch der Rede vom Strömen und Zirkulieren einzugehen, bedarf es eines Blicks in die historische Begründung des gegenwärtig identifizierten logistischen Kapitalismus. Es geht darum, in welchem Wissensgebiet die Autor:innen der

11 Beverungen schreibt ähnlich zugespitzt mit Blick auf Verteilungszentren von Amazon: »[E]ven Amazon's goods must come to a standstill at some point: circulation is interrupted and there is friction and resistance. Planned friction balances out the different temporalities and rhythms of logistical circulation« (Beverungen 2021, 10). Im Hinblick auf die »Wissenszirkulation« fordern Kilcher und Sarasin ähnlich »[e]ine realistische, und das heißt auch: eine politische Geschichte der Zirkulation von Wissen zu schreiben«. Das heißt, »ihre Hemmnisse, Umwege, Engpässe und Blockaden in Rechnung zu stellen. Wissen entsteht und zirkuliert unter den Bedingungen komplexer Machtverhältnisse.« (Kilcher/Sarasin 2011, 10)

Logistikforschung ihre Annahmen verorten, welche theoretischen Bezüge sie aufrufen und in welche historischen Kontinuitäten und Brüche sie die Rede vom Strömen und Zirkulieren einstellen. Die Rede vom Zirkulieren geht auf die ökonomische Theoriebildung zurück steht in einer Tradition von Marx Kapitalismuskritik, die noch heute zur Geltung gebracht wird.

Die Geschichte der Rede von der logistischen Zirkulation

Historisch gesehen entspringt die Logistik als Wissenschaft dem Ingenieurwesen. Hier steht sie »Mitte des 19. Jahrhunderts im Zusammenhang mit der Entwicklung von Transporttechniken und Beförderungsmitteln«, um zuverlässig große Mengen an Material und Waren zu verteilen (Dommann 2011, 75).[12] Zudem handelt es sich bei der Logistik um »ein Bündel diverser Wissensbestände, die sich im Laufe des 20. Jahrhunderts in Austauschbeziehungen zwischen dem Transportwesen, der Industrie, dem Militär und der Wissenschaft entwickelten«. Sie befassen sich, so Dommann, »mit der symbolischen Repräsentation, Kontrolle und Steuerung von Warenflüssen« (ebd., 75f.). Diese Verschränkung insbesondere von Wissen und Technik erfassen auch Sarasin und Kilcher in ihrem Editorial zu Zirkulationen: »Die neue Wissenschaft der ›Logistik‹, die den Warenverkehr in einem globalen Maßstab organisierte, wurde zur epistemologischen Basis einer neuartigen Zirkulationstechnik.« (Sarasin/Kilcher 2011, 8) Noch Mitte des 20. Jahrhunderts handelt es sich bei der Logistik im Wesentlichen um die betriebswirtschaftliche Abwicklung von Transporten (vgl. Chua 2020, 105).[13] Der seither gestiegene Stellenwert der Logistik habe schließlich den gegenwärtigen Kapitalismus soweit verändert, dass von einer »Revolution« die Rede ist. »[T]he recent ›logistics revolution‹«, schreiben die Autor:innen um Chua, »can be understood as a mutation in the overall structure of capitalism, according to which every aspect of the production process is now subordinated to the logic of circulation« (Chua et al. 2018, 621). Ein anschauliches Beispiel hierfür ist der oft beschriebene Effekt des Just-in-Time-Managements (vgl. Bernes 2013, 25f.).[14] Um beispielsweise in der Fahrzeugherstellung Kosten einzusparen, versu-

12 Auf den Bezug der Entstehung der Logistik in der Kriegsführung gehe ich nicht weiter ein. Exemplarisch: »The idea of logistics was first articulated in the study of warfare, where its theorization elevated it to the same prominence as that of strategy and tactics (Hockenberry et al. 2021, 2; vgl. Bernes 2013, 33f.; Brennan 2021, 3). Dommann zeigt, dass das Wort Logistik zum ersten Mal im Rahmen des ersten Weltkriegs genannt wird (Dommann 2011, 85). Für den detaillierten Nachweis, dass die Logistik noch heute maßgeblich militärisch durchwirkt ist, siehe Cowen 2014a.

13 Siehe weiter Hill 2020, 526; Klaus/Müller 2012, 8f.

14 Jasper Bernes schreibt zum »loose moniker Just In Time«, es handele sich um eine »circulationist production philosophy, oriented around a concept of ›continuous flow‹ that views everything not in motion as a form of waste« (Bernes 2013, 26; vgl. Brennan 2021, 3). Das *Gab-*

chen Unternehmen die anfallende Miete für Lagerplatz zu senken. Dies erfordert eine Logik der Rechtzeitigkeit, wonach die in der Produktion zu verbauenden Teile nicht auf Vorrat gelagert sein dürfen, sondern zum richtigen Zeitpunkt in der Fabrik eintreffen.[15] Hierfür bedarf es eines gut abgestimmten Zusammenspiels mit Zuliefererbetrieben. Weder sollen Bauteile, die noch nicht verbaut werden, vorab gelagert werden, noch darf es zu temporären Stillständen in der Produktion kommen. Die Distribution, in dem Fall der Transport von Teilen für die Fahrzeugproduktion, beschränkt sich nicht allein auf den Transport und Versand, sondern nimmt maßgeblich Einfluss auf die Produktion.

Die Beschreibung einer Logistikrevolution, wonach sich die Logistik in den 1960ern aus ihrem vorwiegend betriebswirtschaftlichen Rahmen löst und die Sphären von Distribution und Produktion zunehmend verschränkt (vgl. Chua 2020, 105), markiert in der kritischen Logistikforschung einen wesentlichen Bezugspunkt für die gegenwärtige Bestandsaufnahme eines logistischen Kapitalismus.[16] Martin Danyluk, der Teil des Autor:innenkollektivs um Charmaine Chua ist, argumentiert ebenfalls, dass sich die Logistik nicht allein auf einen bestimmten Teil der Industrie beschränke. Treffend schreibt er: »The industry's rapid expansion has been accompanied by a far-reaching reorganization of capitalist methods of producing, distributing, and selling commodities. This shift, known as the logistics revolution, has affected virtually all aspects of business since the 1960s.« (Danyluk 2018, 630) Obwohl die Logistik alltagssprachlich mit dem Transportwesen, also mit der Sphäre der Distribution in Verbindung gebracht wird, argumentiert die kritische Logistikforschung einhellig, dass insbesondere die Veränderung der Produktionssphäre durch die Logistik mitberücksichtigt werden müsse. Als zentral erweist sich, dass diese Entwicklung nicht losgelöst von dem Aspekt betrachtet werden könne, dass der Transport von Waren und Ressourcen selbst profitabel wird. Die Logistik, formuliert Eugene Brennan, »became a kind of science in itself; not just a means to an end but a site of value-creation.« (Brennan 2021, 2) Die Distribution selbst sei nicht mehr nur ein notwendiges und kostspieliges Glied zwischen Produktion und Verkauf. Das revolutionäre Moment der Logistik bestünde darin, dass

ler Lexikon Logistik verzeichnet im Eintrag zu Just-In-Time: »Wörtlich könnte man Just-in-Time (JIT) mit ›gerade zur rechten Zeit‹ oder mit ›nicht zu früh‹ und ›nicht zu spät‹ übersetzen. Also die punktgenaue Anlieferung zum Verarbeitungszeitpunkt ohne Lagerhaltung.« (Delfmann 2012, 253)

15 Bernes pointiert: »In JIT systems, manufacturers must coordinate upstream suppliers with downstream buyers, so speed alone is insufficient. Timing is crucial.« (Bernes 2013, 26)

16 Die Autor:innen verorten die Entstehung der Logistik bereits in der Kolonialzeit, wobei neben dem transatlantischen Handel versklavter Personen auch die Organisation von Plantagen im Vordergrund steht. Beides sind Beispiele der Entstehung von »infrastructural linkages for the transit of commodities, labor power, and raw materials between metropole and colony« (Chua et al. 2018, 620; vgl. Harney/Moten 2016).

die Sphäre der Zirkulation zur Verwertungszone avanciert. Brennan führt weiter aus, »it was not so much that circulation or distribution replaced production, but that the entire supply chain was viewed as of crucial importance for value creation and was managed as such in an integrated approach.« (Ebd., 3) Auch Chua beschreibt diesen Übergang, der das Transportwesen unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten aufwertet. In einem Eintrag auf der Internetseite *The Disorder Of Things* unterstreicht sie: »[T]he logistics revolution did not simply represent the acceleration of the movement and handling of goods from their point of production to consumption.« (Chua 2014) Vielmehr handele es sich um »a revolution in the spatial calculation of profit maximization, a shift from thinking about the management of individual components to the total function of the logistics system.« Hier findet keine Ablösung der Sphäre der Produktion durch die des distribuierenden Transportwesens statt. Beide werden integriert in ein ganzheitliches systemisches Denken, in dem der Transport ebenso wichtig wie die Herstellung der zu distribuierenden Produkte ist. »Circulation«, schlussfolgert Chua, »has become a part of the production process itself.« (Ebd.; vgl. Dommann 2011, 86)

Der Logistikforschung folgend erschien Unternehmen der Transport demnach nicht mehr als ein unumgänglicher Teil zwischen Produktion und Konsumtion. »Distribution«, hält auch der Soziologe David Hill fest, »was long seen as a ›necessary evil‹, a bridge between production and consumption where no value could be added«. In diese Lücke springe die Logistik ein, die Material und Waren zum richtigen Zeitpunkt liefere. Hill ergänzt: »Lean logistics sought to minimise inventory build-up to prevent overproduction by manufacturers and overstocking by retailers. In turn, logistical spaces became fruitful sites for adding value to the supply chain.« (Hill 2020, 526) Auch Bret Neilson verweist auf die »value-generating capacity of logistics« und führt aus, dass »the capacity to move goods, whether by wire, cloud, or vehicle, comes to be seen not as an unavoidable cost to be lessened but as an opportunity for profit generation.« (Neilson 2012, 332) Die Revolution der Logistik nach dem zweiten Weltkrieg bezeichnet damit die tiefgreifende Veränderung in der Verschränkung der Produktion mit dem Transportwesen, das in der Folge zu einem Bereich der Wertschöpfung avanciert, der potentiell gewinnträchtig ist. Dies beschreibt zuletzt Deborah Cowen prägnant, die den Begriff *Logistikrevolution* im Buch *The Deadly Life of Logistics* (2014) wesentlich mitgeprägt hat (vgl. Bernes 2013, 27f.).[17] Sie fasst die Entwicklung der Logistik seit den 1960ern bis in die Gegenwart wie folgt zusammen:

17 Auch Bernes zufolge verweise der Begriff »›logistics revolution‹« auf »the subordination of production to the conditions of circulation, the becoming-hegemonic of those aspects of the production process that involve circulation.« (Bernes 2013, 28)

> With the introduction of the language of business logistics, the corporate focus on the cost of distribution in discrete segments of supply chains was transformed into a concern with value added in circulatory systems that span the sites of production and consumption. The shift from cost minimization after production to value added across circulatory systems entailed the ascent of logistics to a strategic role within the firm (Cowen 2014a, 24).

Die Logistikrevolution formt das aus Sicht von Unternehmen als verlustreich angesehene Transportwesen zu einem profitablen Teil der Wertschöpfungskette.[18] Die Argumentation zur Verschränkung vor allem der Sphären von Produktion und Distribution widerspricht den Annahmen der hier diskutierten kultur- und medienwissenschaftlichen Theorieszenen. Dort heben etwa die Texte von Tiqqun, Rouvroy oder Hörl auf eine medientechnisch bedingte Welt im Fluss ab, in der die Distribution von Informationen, Personen oder Waren im Vordergrund steht. Cowen dreht das Argument um, da überall dort, wo die Lieferkette hinreiche, auch der Ort der Produktion sei. Anstelle eine Verschiebung anzunehmen, nach der sich die Distributionssphäre zunehmend von der Produktionssphäre ablöse, verschränken die angeführten Autor:innen beide miteinander und zeigen, dass die Logistik dafür sorge, dass Unternehmen auch durch das Transportwesen Mehrwert erzeugen können. Neben der ständigen Abstimmung von Produktionskapazitäten mit der Anlieferung von Material und Ressourcen zählen hierzu niedrig gehaltene Lagerkosten auf Seiten der Produktion und des Verkaufs von Produkten, sowie schließlich auch die schnellere Überwindung der Distanz zwischen Produktionsort und Verkauf unter der Bedingung, dass seit der Nachkriegszeit zunehmend größere Volumen an Ressourcen, Material und Waren transportiert werden können.[19] Wichtig ist außerdem, dass die Logistikrevolution ermöglicht, an Orten produzieren zu können, in denen *günstige* Arbeitskraft verfügbar ist. Dahingehend beschreiben die Autor:innen um Matthew Hockenberry die Logistik einleitend in ihren medienwissenschaftlichen Sammelband treffend als »engineer of the mid-twentieth century«. Von hier aus entfalte sich die Geschichte der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts als das »drama of globalization, in which factories have moved to the Global South to exploit cheap labor, and goods are shipped back to the Global North for consumption«. Sie schließen: »[L]ogistics has been the star.« (Hockenberry et al. 2021, 2) Die Produktion an Orte zu verlagern, die vom Verkauf weit entfernt sind, lohnt in betriebswirtschaftlicher Hinsicht deshalb, weil Arbeiter:innen dort nicht nur ein Lohn

---

18 Kurz darauf schreibt Cowen: »Logistics was transformed from a least-cost analysis of discrete segments of distribution into a science of value added through circulatory systems. The revolution in logistics saw transportation conceptualized as a vital element of production systems rather than a separate domain or the residual act of distributing commodities after production« (Cowen 2014a, 40).

19 Das gilt selbstverständlich nicht uneingeschränkt, wie noch deutlich wird.

ausgezahlt werden kann, der weit unter dem des globalen Nordens liegt; sondern auch, weil der Warentransport vergleichsweise günstig ist. In der Gesamtkostenkalkulation liegen die Produktions- und Transportkosten unter den Produktionskosten des Landes, in dem schließlich Produkte verkauft werden. Der Transport ist kein Verlustgeschäft mehr, sondern erweist sich aus Unternehmenssicht als rentabel.

Für die Geschichte der Rede vom Strömen und Zirkulieren ist die beschriebene Verwebung von Produktions- und Distributionssphäre wichtig, weil die kritische Logistikforschung hiermit nicht lediglich eine – rein medientechnisch bedingte – Veränderung im Transportwesen, sondern der gesamten Struktur des Kapitalismus beschreibt. Die Autor:innen spielen nicht auf einen verflüssigten Kapitalismus an, dessen wesentliches Merkmal maßgeblich deterritorialisierte Finanzströme oder ein Datenbehaviorismus seien. Sie konzentrieren sich auch nicht allein auf die Sphäre der Distribution, die gegenwärtig ausschließlich mit einer hochtechnisierten Marktwelt in Verbindung stünde, die sich insbesondere durch immaterielle Arbeit auszeichnete und die sich historisch gesehen von der Produktion im Sinne eines Industriekapitalismus samt seiner manuellen Arbeit ablöste. Sondern der Forschung zur Logistik geht es um deren enge Verzahnung in der Gegenwart. Und anstelle der metaphorischen Beschreibung permanent strömender Daten, die einen stets in Veränderung befindlichen digitalen Überwachungskapitalismus hervorbrächten, nehmen die Autor:innen Arbeitsverhältnisse ernst. Hiermit ruft der Diskurs zur Logistik eine weit über die Annahmen zu medientechnischen Umbrüchen hinausreichende Geschichte auf, in die sich der gegenwärtige logistische Kapitalismus vielmehr einreiht, als dass er sich trennscharf davon abgrenzte. Eindringlich unterstreicht McClanahan:

> I am not suggesting that the revolutionizing of supply chains, logistics, and exchange has caused a full-scale transformation of the mode of accumulation, which still depends (as Marx makes clear) on the productive labor that must ›take place in the background‹. Yet supply chains today are both vaster and faster than ever before, and this has transformed both production and circulation accordingly. (McClanahan 2022, 315)

Mit der logistischen Revolution ist die Organisation eines zunehmenden und schneller abgewickelten Transportvolumens durch Lieferketten gemeint. McClanahan beschreibt grundsätzlich keinen immateriellen und flüchtigen Kapitalismus. Im Vordergrund stehen die logistischen Effekte für Arbeitsverhältnisse und direkt hiermit einhergehend die Frage, wie Unternehmen Kapital akkumulieren – weniger durch Medientechnik, so viel kann vorweggenommen werden, als durch *effizientere* Ausbeutung von Arbeitskraft.

An der Stelle deutet sich bereits an, dass sich die kritische Logistikforschung in die theoretische Tradition von Marx Kritik an der politischen Ökonomie eingliedert.

Trotz der Rede von einer logistischen Revolution verortet die Forschung zur Logistik ihre Beschreibungen in Kontinuität zu Marx. Diesen Bezug legt Charmaine Chua offen. Im Text *Lineages of Infrastrucutral Power* argumentiert sie, dass die Distribution bereits für die Beschreibung des Kapitalismus bei Marx einen wesentlichen Stellenwert eingenommen habe. Der Autorin zufolge fänden sich dort bereits Annahmen, dass das Transportwesen zur Zone der Verwertung würde: »Marx himself foresaw the centrality of the transport industry in expanding capital's ability to reproduce the conditions for accumulation« (Chua 2021, 253). Jener habe bereits absehen können, dass die Logistik den Waren- und Materialtransport nicht nur günstiger mache. »In this sense«, schließt Chua, »logistical systems do not simply reduce the costs of transportation but also expand the capacity for capital to reproduce the relations of production.« (Ebd.) Neu sei, wie auch McClanahan und das Autor:innenkollektiv um Chua anführen, dass sich der Transport über Lieferketten stark verändert habe. Nicht neu sei dagegen die Idee, die Distribution produktiv zu machen (vgl. Cowen 2014a, 93). Eben dies fächert Danyluk noch weiter auf. Ebenfalls mit direktem Bezug auf Marx hält er fest, dass es immer schon darum gegangen sei, Produkte schneller verkaufen zu können als andere: »Capitalist firms have always had an interest in minimizing what Marx [...] called the turnover time of capital – whether by moving goods to market more quickly, by marketing products to promote sales, or by speeding up the production process itself.« (Danyluk 2018, 635) Produziert ein Unternehmen schneller als andere, bringt die Produkte schneller zum Markt und verkauft mehr, so die schlichte Rechnung, erwirtschaftet es mehr Gewinn. Danyluk ergänzt: »[A] company that can manufacture, distribute, and sell a given quantity of products twice as quickly as its competitors stands to recoup its initial investment twice as often and thus to generate twice as much surplus value.« (Ebd.; vgl. Cowen 2014a, 101f.) Danyluk wie den anderen Autor:innen geht es jedoch nicht darum zu wiederholen, was Marx bereits formuliert hat. Eben das klärt Jasper Bernes exemplarisch in seiner Kurzfassung, um was es sich bei Logistik handelt:

> But logistics is more than the extension of the world market in space and the acceleration of commodital flows: it is the active power to coordinate and choreograph, the power to conjoin and split flows; to speed up and slow down; to change the type of commodity produced and its origin and destination point; and, finally, to collect and distribute knowledge about the production, movement and sale of commodities as they stream across the grid. (Bernes 2013, 28)[20]

20 Gerade die Textpassage bei Bernes zeigt, dass auch die in diesem Kapitel diskutierten Autor:innen mitunter ihre Beschreibungen rhetorisch auszukleiden. Der Unterschied zu den kultur- und medienwissenschaftlichen Theorieszenen besteht darin, dass die Logistikforschung keine technisch erzeugte Welt im Fluss aufziehen sieht. Metaphern werden hier zudem im rhetorischen Sinn eingesetzt, nicht aber als epistemische Ressource, um eine theo-

Die Logistik ist mehr als nur ein beschleunigter Umschlag von Waren. Die Textpassagen zeigen, dass die kritische Logistikforschung die Rede von Strömen und Zirkulieren ausdrücklich in einem ökonomischen Kontext verortet. Was als strömend und zirkulierend beschrieben wird, bezieht sich auf die Sphäre der Distribution, das heißt der Transportbewegungen. Diese muss den Autor:innen folgend aber an die Frage rückgebunden werden, welche Effekte der steigende Umfang an global transportierten Materialien und Waren insbesondere für die Weise der Produktion hat. Erst so werde deutlich, dass es sich bei der Logistik um weit mehr als die Überbrückung des Wegs von der Produktion zum Verkauf handelt, und zwar um einen logistischen Kapitalismus. Dabei machen die Autor:innen das Strom- und Zirkulationsvokabular nicht an Annahmen zu einem medientechnischen Umbruch oder einem *Computational Turn* fest. Auch handelt es sich nicht um eigens zugeschnittene Metaphern für die Beschreibung einer restlos vernetzten Gegenwart. Wie gerade der Bezug zur ökonomischen Theoriebildung mit Marx zeigt, handelt es sich um eine Katachrese; oder, mit Blumenberg gesprochen, um eine naturalisierte Metapher, deren Bedeutungshintergrund und metaphorischer Gehalt nicht mehr berücksichtigt wird.

Besonders gut verdeutlicht das die Publikation von Chua (2020). Im Rahmen von Marx Kritik der politischen Ökonomie geht sie direkt auf die sprachliche Funktion der Rede von der Zirkulation ein. »Zirkulation«, führt sie aus, »ist mehr als eine vage Metapher für Bewegung. Sie bildet das Herzstück der kapitalistischen sozialen Beziehungen.« (Ebd., 107) Chua grenzt die Zirkulation erst von einem metaphorischen Verständnis ab und bedient sich zugleich im rhetorischen Sinn einer anderen Metapher, um auf die wesentliche Funktion der Zirkulation sowohl bei Marx als auch für die Beschreibung des gegenwärtigen Kapitalismus zu verweisen. Um die Geschichte der Rede von der Zirkulation zu erfassen, erweisen sich hier zwei Punkte als wichtig. Zunächst beschreibt die Autorin die Zirkulation »als totalen Kreislauf des Kapitals«.[21] Dieser Kreislauf geht über die Sphäre der Distribution hinaus und begreift die gesamte Wertschöpfungskette mit ein. »Über den Vertrieb, Verkauf und Konsum von Waren«, schreibt Chua, »wird der Herstellungsprozess zu einem geschlossenen Zyklus«. Dies ermöglicht, dass »Überschuss wieder in die Produktion investiert« werden kann und somit »der Prozess der Zirkulation abermals in Gang gesetzt« wird (ebd.). Die Zirkulation bezieht sich auf einen vorgestellten Kreislauf der Wertschöpfung. Dass die Zirkulation als Kreislauf gedacht wird heißt nicht, dass sie zwangsläufig kreisförmig sein muss. Sie ist zirkulär, weil die *vorgestellte* Bewegung

---

retische Verlegenheit zu überbrücken. Die Autor:innen berücksichtigen die Geschichte der Rede vom Zirkulieren in ihren Beschreibungen.

21 Chua bezieht sich auf den zweiten Band des Kapitals. Siehe weiter auch Bernes 2013, 31; Anm. 12; Cowen 2014a, 11; Gillespie 2013, 205; vgl. Roberts/Joseph 2015.

von der Produktion über den Transport von Waren bis hin zum Verkauf immer wieder von vorne beginnt. Zu diesem Kreislauf kommt hinzu, dass Chua im oben angeführten Zitat außerdem von der Zirkulation als »Herzstück der kapitalistischen sozialen Beziehungen« spricht (ebd.). Dies deutet bereits die Begriffsgeschichte der Rede von der Zirkulation an, die auf die Beschreibung des Blutkreislaufs nach William Harvey im 17. Jahrhundert zurückgeht.

Das veranschaulicht die Historikerin Stefanie Gänger. Sie weist in einer Diskursanalyse jüngerer wissenschaftlicher Texte zur Globalisierung darauf hin, dass der geschichtliche Hintergrund des Zirkulationsworts dort immer wieder aufscheint, Autor:innen ihn aber nicht ausdrücklich benennen. Sie schreibt, »the word's historically given association with the movement of blood and other bodily fluids resonates, even though the association is rarely made explicit« (Gänger 2017, 311).[22] In Hinsicht auf die 1628 von Harvey vorgelegte Beschreibung des menschlichen Blutkreislaufs führt sie aus: »Harvey had concluded that blood in the body was ›impelled in a circle, and is in a state of ceaseless motion‹, that is, that blood moved in a closed circuit.« (Ebd., 308) Harvey beschreibt die unaufhörliche Bewegung von Blut, das sich im Körper des Menschen in einem geschlossenen System bewege. Nach Florian Sprenger »impliziert« Harveys Modell »eine endlose, zirkuläre Verkettung der bewegten Objekte«. Er fügt hinzu, dass hier »der gesamte Kreislauf in Bewegung« ist, »weil wie bei einer Kette jede Bewegung eines Elements die Bewegung des nachfolgenden Elements nach sich zieht. Das flüssige Blut hat keine Lücken oder Leerstellen.« (Sprenger 2019a, 70)

Diese Modellierung des Blutkreislaufs findet auch Einzug in die ökonomische Theoriebildung. Konkret bedient sich Thomas Hobbes bei Harvey, um den Staat zu beschreiben. »›Circulation‹«, so Gänger, »became a metaphor organizing understandings of the economic« (Gänger 2017, 308). Bis schließlich Marx das Konzept Mitte des 19. Jahrhunderts aufgreift, hat sich jene Metaphorizität bereits sprachlich eingeschliffen. An dieser Stelle ist daher weniger die Übersetzung des Modells vom Blutkreislauf in Theorien der Ökonomie wichtig, sondern dass der historische Ursprung nicht mehr befragt wird. In der ökonomischen Theoriebildung wurde zunehmend selbstverständlich, dass die Zirkulation eine ununterbrochene Bewegung

22 Zur Begriffsgeschichte, wonach die Zirkulation in der Ökonomie seit Hobbes *Leviathan* zentral ist, der sich wiederum des Modells der Blutzirkulation William Harveys bedient, siehe Gänger 2017, 307f. Die Autorin verweist auf den bereits geleisteten Transfer in Foucaults *Ordnung der Dinge*: »Jetzt, wo Geld und Reichtum beide innerhalb des Raums des Warentauschs und der Zirkulation erfaßt werden, kann der Merkantilismus seine Analyse dem unlängst von Harvey gelieferten Modell anpassen. Nach Hobbes ist der venenartige Kreislauf des Geldes der der Steuern und Auflagen, die eine bestimmte Metallmenge von den beförderten, gekauften oder verkauften Waren erheben.« (Foucault 1994, 226) Zur Begriffsgeschichte siehe weiter auch Sprenger 2019a, insbesondere 375ff.

innerhalb eines geschlossenen Kreislaufs bezeichnet.[23] Zugleich deutet sich, wie bereits Gänger diagnostiziert hatte, dieser Hintergrund immer wieder in den von ihr untersuchten Texten an.

Das gilt auch für die jüngere Logistikforschung. Chua formuliert das ausdrücklich in ihrer Reflexion über die Rede der Zirkulation. Die Autorin versteht die Zirkulation als ein »Konzept«, das »die Gesamtheit der Akkumulationsprozesse« umfasst (Chua 2020, 108). Sie schließt daraus: »Es aufzugeben, hieße Marx aufzugeben!« (Ebd.) Die Zirkulation bezeichnet den Kreislauf des Kapitals und geht auf Marx Kapitalismuskritik zurück. Folglich spielt der Blutkreislauf nur noch insofern eine Rolle, als die Struktur einer immer wieder erneut beginnenden Zirkulation auch in Marx Denken Einzug gefunden hat. McClanahan schreibt hierzu auf ganz ähnliche Weise: »Since at least the eighteenth century, when economic thinkers began to describe circulating capital as the blood that ran through the body economic, capital has always yearned to be as freed from the fixity of the material world as possible and to take the most liquid form available.« (McClanahan 2022, 316) Obwohl der geschichtliche Rahmen Harveys aufgerufen wird, hebt die Autorin mit dem Verweis auf die metaphorische Liquidität auf den Wunsch ab, dass die Zirkulation möglichst ungehindert immer wieder von Neuem beginnen kann. Die Rede von der Zirkulation ist keine Metapher – sie ist eine Katachrese, deren Ursprünge bei Harveys Modellierung des Blutkreislaufs liegen. Und wie die obigen Passagen deutlich gemacht haben, geht die Rede von der Zirkulation in der Logistikforschung gegenwärtig auf Marx Beschreibung des Kapitalkreislaufs zurück.

Dieser Zirkulationsbegriff steht aber den bislang ebenfalls mitgeführten Zirkulations- wie auch Stromwörtern gegenüber, die ausdrücklich auf die logistische Organisation des Transportwesens und physische Bewegungen in der Sphäre der Distribution verweisen. Der Hintergrund der skizzierten Begriffsgeschichte erlaubt jedoch zu klären, wie sich die als zirkulierend und strömend beschriebenen Transporte von Rohstoffen, Produkten oder Personen und schließlich auch das Strömen von Informationen zur Zirkulation als Kreislaufmodell des Kapitals verhalten.

Dass die Zirkulation den Kapitalkreislauf bezeichnet und die gesamte Wertschöpfung umfasst, zugleich aber auch konkrete Transportbewegungen gemeint sein können, ist kein Widerspruch. Eben jenes Verhältnis nimmt Deborah Cowen auf. Zunächst handelt es sich bei der Rede vom Strömen und Zirkulieren um Synonyme, und zwar auf der Beschreibungsebene des Transportwesens. Dazu schreibt Cowen: »The paradigmatic space of logistics is the supply chain. This network space, constituted by infrastructures, information, goods, and people, is dedicated to flows.« (Cowen 2014a, 8) Dies deckt sich bei Cowen mit dem »network space of

---

23 Vgl. hierzu Cowen 2014a, 72f.; McClanahan 2019; siehe weiter auch Sarasin/Kilcher 2011, 7; vgl. Féaux de la Croix 2011, 497.

circulation« (ebd., 10). *Zirkulationen* und *Ströme* bezeichnen auf der Beschreibungsebene der Distributionssphäre physische Transportbewegungen. Sie entsprechen keinen idealisierten Vorstellungen der reibungslosen und unaufhörlichen Bewegung, sondern umfassen, wie beispielsweise mit Produkten beladene Paletten bewegt und Ressourcen durch Pipelines bewegt werden, oder wie Paketverteilungszentren und Lagerhallen für eine optimale Abstimmung unterschiedlicher Transportabschnitte sorgen sollen. Auf dieser deskriptiven Ebene des Transports ist die Rede vom nicht-metaphorischen Strömen gleichbedeutend mit der Rede von der Zirkulation. Das kristallisiert sich bereits in der Eingangs angeführten Parallelisierung der beiden Textstellen im Beitrag der Autor:innen um Chua. Dort sind es »the circulation of goods, materials, and information through the supply chain« sowie die »circulatory processes«, die gleichbedeutend als »flows of goods, services, bodies, information, and capital« beschrieben werden (Chua et al. 2018, 618).

Cowen zeigt, wie dies mit Marx Zirkulationsbegriff zusammenhängt. Sie macht zwei unterschiedliche Ausrichtungen der Rede von der Zirkulation aus, die gegenwärtig in unterschiedlichen Disziplinen diskutiert würden. »The politics of circulation«, beobachtet sie, »are at the forefront of a number of threads of scholarship today«. Die Frage sei aber, was Zirkulation jeweils bedeute: »On the one hand, circulation refers to material and informational flows, and there is a growing body of scholarship considering the government of circulation in this vein.« (Cowen 2014a, 10)[24] Dieser »common sense of the term« kollidiere mit der jüngeren Diskussion zur Zirkulation mit Marx, und zwar insbesondere in Bezug auf den zweiten Band des Kapitals, *Der Zirkulationsprozeß des Kapitals*. Aus diesem Spannungsverhältnis zwischen physischem Transport und Marx Kreislaufmodell bezieht Cowen die anstehende Aufgabe der kritischen Logistikforschung: »Yet it is precisely the shifting *relationship* between the circulation of stuff and the circuits of capital that is at stake in the story of logistics.« (Ebd., 11; Herv. MD; vgl. ebd., 100ff.) Eben dieser Bezug ist der Autorin folgend zentral, um die »political history of the economic space of our present« zu verstehen (ebd.). Der Punkt ist, dass die als zirkulierend und strömend beschriebenen Transportbewegungen innerhalb der Sphäre der Distribution stets Teil des übergeordneten »Kreislauf des Kapitals« sind, der die gesamte Wertschöpfung umfasst (Chua 2020, 107). Die Zirkulation im Sinne des Kapitalkreislaufs bezeichnet eine vorgestellte Bewegung, die ununterbrochen ist. Sie geht auf das Kreislaufmodell bei Marx zurück, das wiederum auf Harvey gründet. Als synonym sind Zirkulations- und Stromwörter deshalb nur in Bezug auf die logistischen Bewegungen zu verstehen, also im Hinblick auf die Distribution. Über diese Waren- und Materialbewegungen hinausgehend adressiert allein die Zirkulation die zirkuläre Logik des

24 An der Stelle verweist sie unter anderem auf den derzeit populären Bezug auf Foucaults Arbeiten zum Sicherheitsdispositiv (Foucault 2006).

Kapitalismus, wonach der Prozess der Verwertung immer wieder erneut beginnt. Da die Rede vom Strömen aber gerade die der Zirkulation begriffsgeschichtlich spezifische Zirkularität nicht teilt, beschränkt es sich in der Logistikforschung auf die Beschreibung von Transportbewegungen.

Zwei Passagen verdeutlichen diesen Bezug zwischen den gleichermaßen als strömend und zirkulierend beschriebenen Transportbewegungen und der Zirkulation im Sinne des Kapitalkreislaufs noch. Charmaine Chua beschreibt, »logistics has become an accumulation strategy in its own right« (Dies. 2021, 253). Die Zirkulation ist an der Stelle als Konzept für den Kreislauf zu verstehen, sie steht in der Tradition von Marx und meint nicht die konkrete Distributionsbewegung. Die Logistik, fährt die Autorin fort, ermögliche Unternehmen »to turn to a global strategy grounded in flexible production systems that depend on the seamless circulation of raw materials, final parts, and labor across a global just-in-time delivery system.« (Ebd.; vgl. Bernes 2013, 47) Was möglichst ohne Widerstände *zirkulieren* soll, sind Arbeitskraft, Materialien und Fertigteile. Folglich ermöglicht die Logistik gerade deshalb eine veränderte Form des übergeordneten Kapitalkreislaufs, weil sie jene ohne große Widerstände global distribuieren kann. An anderer Stelle heißt es:

> Im Zeitalter der Logistik haben Unternehmen ihre Lieferketten so ausgerichtet, dass die Effizienz des Zirkulationsprozesses optimiert wird. Da Firmen für Produktionsstätten auf billige Arbeit und billiges Land im globalen Süden zurückgreifen, benötigen sie eine Ausweitung der Infrastruktur, um den Transport von Gütern über Ozeane und Landflächen zu ermöglichen. (Chua 2020, 107)

Die Lieferketten, über die möglichst effizient transportiert werden soll, müssen gewährleisten, dass der Kapitalkreislauf, der »Vertrieb, Verkauf und Konsum […] zu einem geschlossenen Zyklus« verbindet (ebd.), so schnell wie möglich von vorn beginnen kann. Dergestalt argumentiert auch Danyluk, der auf die Verbindung des historischen Hintergrunds des Kreislaufmodells nach Marx und den als zirkulierend und strömend beschriebenen Transportbewegungen der Logistik verweist. »[B]y theoretically grounding the physical movement of commodities in the social circulation of capital«, so der Logistikforscher, »a Marxian geographical approach can help to foster new analytical and political linkages among the moments where value is appropriated, produced, distributed, and realized.« (Danyluk 2018, 631) Er bezieht sich hierbei auf eine Umstrukturierung der kapitalistischen Zirkulationen, »namely, increases in the speed, cost-efficiency, volume, reliability, and flexibility of commodity flows«. Sowohl die Warenströme als auch die »circulatory systems« beziehen sich auf die Transportbewegungen. Aber deren Ursprünge verbucht er in der »inner logic of the accumulation process«, also dem Kreislaufmodell des Kapitals (ebd., 635).

Den Unterschied zwischen dem Konzept der Zirkulation, das in der Tradition von Harveys Blutkreislauf steht und auch Marx Denken beeinflusst, sowie der Beschreibung konkreter Transportbewegungen als strömend und zirkulierend, veran-

schaulicht abschließend Monika Dommann. Sie bezieht sich mit dem Architekturhistoriker Adrian Forty auf die Architekturtheorie, die ebenfalls von Harveys Modell Gebrauch macht. »Architekturtheoretiker hatten erstmals Mitte des 19. Jahrhunderts damit begonnen, ein Gebäude als etwas zu denken, das einem menschlichen Körper gleicht und Fließbewegungen ermöglicht.« (Dommann 2011, 81) Die Historikerin ergänzt dies um eine Beobachtung Fortys, »dass die Theoretiker auf William Harveys Zirkulationsmetapher zurückgriffen, obwohl im Gebäude streng genommen keine Zirkulation stattfindet, sondern unausgeglichene Personen- und Energieflüsse zu beobachten sind.« (Ebd.) Die Beschreibung *unsteter Flüsse* stehen der »Zirkulationsmetapher« Harveys gegenüber. Das, was fließt, kann unausgeglichen sein, während die Zirkulation nach Harvey »streng genommen« dem gleichmäßigen und keine Lücken zulassenden Blutkreislauf folgt (ebd.).

Wenn im Folgenden die Rede von der Zirkulation ist, bezeichne ich hiermit Transportbewegungen. Die Rede von der Zirkulation und des Strömens sind synonym und bezeichnen physische Bewegungen, die logistisch organisiert sind. Beide sind in der Distributionssphäre anzusiedeln und gleichermaßen ein Teil des Kapitalkreislaufs. Der zu Beginn eingeführte Einwand, dass nicht alle Transportbewegungen gleich fließen und zirkulieren, ist damit aber noch nicht entkräftet. Auch wenn die Autor:innen der Logistikforschung sich nicht auf eine metaphorische Vorstellung fließenden Wassers stützen, scheinen je spezifische Formen der Bewegungen sowie das, was bewegt wird, verallgemeinert zu werden. Von der Grundlage aus, dass die Rede vom Strömen und vom Zirkulieren Transportbewegungen bezeichnen, die in den Beschreibungen der Logistik ein Teil des Marx'schen Kreislaufmodells des Kapitals sind, gilt es den Einwand auszuräumen, dass die Autor:innen über Differenzen hinweggehen.

5.2 Kalkül, Medientechnik, Informationsstrom

Strom- und Zirkulationswörter können die Übertragung von Informationen, den Transport von Waren, Personen und Energie, oder die Transaktion von Geld bezeichnen. Da all diese Bewegungen als strömend oder zirkulierend beschrieben werden können, besteht die Gefahr darin, Unterschiede zwischen diesen zu nivellieren. Die Anthropologin Laurie Kain Hart zeigt, warum das nicht unproblematisch ist. Sie schreibt zur Rede vom Flow: »The standard list of things in flow […] includes ›capital, images and people‹ and ›people, ideas, money, images, goods.‹« (Hart 2011, 572)[25] Hier fügen sich die bereits genannten Wortreihen der »circulation of goods, materials, and information« sowie die »flows of goods, services, bodies,

25 Hiermit bezieht sich Hart auf den Text von Stuart Rockefeller (2011), der im Vordergrund ihrer Diskussion steht.

information, and capital« nahtlos ein (Chua et al. 2018, 618). Es sei aber wichtig, mahnt Hart, diese Begriffsketten auseinander zu dividieren. Am Beispiel von Migrationsbewegungen illustriert sie das Problem, das sich andernfalls einstellt. »Human migrants«, führt sie aus, »are not ideas or digital transfers of money, and the implications of flow in immigration talk are different from its implications in media theory.« (Hart 2011, 572) Obwohl es gängig ist und in der Regel nicht hinterfragt wird, all das, was in den obigen Aufzählungen angeführt wurde, als fließend oder zirkulierend zu beschreiben, macht es ebenso selbstverständlich einen Unterschied, was Autor:innen hiermit jeweils beschreiben. Die Beschreibung des Flows in der Medienwissenschaft unter Bezugnahme auf Raymond Williams TV-Flow führt eine andere Semantik mit als die Rede vom Fließen in der Migrationsforschung oder der Verweis auf Geldströme in der ökonomischen Theoriebildung (vgl. Parks 2020, 111). Für die Bedeutung der Rede vom Strömen macht es einen Unterschied, ob es sich um eine Metapher, ein Konzept oder ein selbstverständlich gebrauchtes Wort handelt, in welcher Wissensdisziplin das Vokabular Verwendung findet, sowie schließlich auch in welcher historischen Traditionslinie die jeweiligen Stromwörter einzuordnen sind. Eine verallgemeinernde Zusammenführung unterschiedlichster Stromwörter läuft Gefahr, die Differenzen dessen einzuebnen, was, wie und durch wen etwas bewegt wird – und das hat einen theoriepolitischen Effekt.

Ergänzend zu Hart, die die Rede vom Strömen in den Blick nimmt, fordert Gänger, das Wort Zirkulation von seinem angenommenen neutralen Gehalt zu befreien. Durch seine »seeming untainted-ness« (Gänger 2017, 305) suggeriere das Wort, »›people, information, and material objects flowed smoothly along networks and channels‹, obscuring the efforts that went into transportation […] and the obstructions, standstills, and delays involved.« (Ebd., 311) Auch wenn Gänger selbst exemplarisch eine aufzählende Verkettung unterschiedlicher Transportbewegungen vornimmt, ist ihr Anliegen, auf die Herausarbeitung der spezifischen Merkmale jeweiliger Zirkulationsbewegungen zu drängen. Das betrifft Unterbrechungen, Verzögerungen oder Hindernisse während des Transports sowie die Herstellung der jeweiligen Bewegung. In dem Zuge fordert sie, Autor:innen »might want to pay more attention to, and designate, the ›social behaviours‹, ›practices‹, or sensory ›capacities‹ of materials that actuate, accelerate, or, indeed, hold up processes of ›circulation‹.« (Ebd., 315) Im Rahmen des von ihr durchgearbeiteten Diskursmaterials zur Globalisierung ergänzt sie, dass der Begriff der Zirkulation ablenke von »the real, presumably arduous, uneven, and non-linear, circumstances«, die mit jeweiligen Transport-

bewegungen einhergingen.[26] Bei der Verwendung der Rede von der Zirkulation sei umso mehr Vorsicht geboten. Die Historikerin schreibt zusammenfassend:

> [T]he tendency inherent in ›circulation‹ to downplay, and gloss over, ›any sort of … agency‹ on the side of people […], and any sort of peculiarity, quality, or resistance on the side of institutions, material culture, or ideas, might want to make the authors handle the term with a certain measure of diligence, and economy. (Ebd., 313)

Gänger fordert, die jeweilige Hervorbringung von Bewegung in die Beschreibung von Zirkulationsbewegungen aufzunehmen und sich von der Annahme abzugrenzen, dass es sich bei der Rede von der Zirkulation um eine politisch ungefärbte Beschreibungsressource handele. Andernfalls beeinträchtige das die Beschreibung globaler Transportbewegungen, die nur stark verkürzt wiedergegeben würde (vgl. ebd., 311).

Harts Argument geht an der Stelle noch weiter. Legt Gänger den Fokus insbesondere auf die Berücksichtigung von *Agency*, verweist Hart auf eine Logik, die einem bestimmten Gebrauch von Stromwörtern eingeschrieben sei, die sämtliche globale Bewegungen gleichermaßen adäquat zu erfassen suchte. Nochmals am Beispiel der Rede von Migrationsströmen zeigt sie: »[I]f the dehumanized flow metaphor conjures a cartographic-geological cosmic view that solicits managerial (vs., e.g., political or humanitarian) intervention, it has effects. ›Flow‹ naturalizes human migration.« (Hart 2011, 572)[27] Stromvokabular, das als Metapher eingesetzt würde, um heterogene Bewegungen und Bewegungsformen deskriptiv zu erfassen, berge die Gefahr, ein Management-Denken zu wiederholen. Dies affirmiere die Vorstellung, Migrationsbewegungen im selben verwaltenden Stil regeln zu können wie beispielsweise den Warenverkehr (vgl. ebd.). Demnach lade die Rede vom Strömen dazu ein, über die konkrete Bewegung, die in ihre Hervorbringung involvierten sowie die von ihren Effekten betroffenen Personen nicht nur hinwegzusehen. Außerdem legt sie ein Kalkül der Regelung nahe, das alle Transportbewegungen gleichermaßen erfasse.

Obwohl Chua (et al. 2018) vom Strömen und Zirkulieren von Material, Personen sowie gleichermaßen auch von Informationen sprechen, als ob es sich unter-

---

26 Die Autorin schlägt eine Möglichkeit vor, den Begriff sorgfältiger handzuhaben. Hierfür verweist sie mit Harvey selbst darauf, die Annahme ungehinderten und unaufhörlichen Zirkulierens aufzubrechen: Harveys »concept contained yet another aspect […]: the role of the heart as central pulse generator.« Gänger kommt zum Schluss: »›Circulation‹ has thus traditionally had an ›engine‹, a ›heart‹, and it may be about time that we recover this moment of agency buried in the concept and make it explicit in our use of the term.« (Gänger 2017, 314f.) Die Historikerin bezieht sich damit auf konkrete Transportbewegungen und die Bedingungen ihrer Hervorbringung.

27 Vgl. Féaux de la Croix 2014; Huysmans et al. 2021; Mezzadra/Neilson 2008; Walters 2004.

schiedslos um dieselbe Bewegung handelte und keinen Unterschied machte, was im Einzelnen bewegt wird, heben die Autor:innen nicht auf deren Verallgemeinerung ab. Im Gegenteil, denn sie selbst fordern strikt, zwischen jeweiligen als fließend oder zirkulierend beschrieben Transportbewegungen zu differenzieren. Die verallgemeinernde Rede vom Strömen und Zirkulieren, die keine Unterschiede zwischen dem einzieht, was jeweils in Bewegung ist, beziehen Chua (et al.) auf eine logistische Perspektive des Transports. Harts Beschreibung der Beobachtungsebene einer »cartographic-geological cosmic view«, die globale Bewegungen nach dem Prinzip der »managerial […] intervention« zu regeln suche (Hart 2011, 572), findet ihr Pendant in dem, was Chua (et al.) als logistisches Kalkül fassen. Die Autor:innen führen an, dass all jene Transporte in der Perspektive der Logistik zunehmend derselben regelnden, berechnenden Logik unterliegen. Angesichts einer »expanding reach of logistics« schreiben sie, dass »variegated flows of materials, information, and people – along with the political conflicts they are provoking – are increasingly shaped by common modes of calculative reasoning and spatial practice.« (Chua et al. 2018, 618) Anstelle Transportbewegungen zu generalisieren, steht im Vordergrund ihres Texts, ein der Regelung von Bewegungen zugrundeliegendes Kalkül sowie die Praktiken zu beschreiben, die in einem logistischen Kapitalismus bestimmen, wie Transportbewegungen gehandhabt werden.

Somit geht es den Autor:innen nicht vorrangig um die Markierung bestimmter Suggestionen der Rede von Strömen und Zirkulationen, die im wissenschaftlichen Schreiben über die Spezifik globaler Bewegungen hinwegtäuschten. In erster Linie identifizieren sie ein logistisches Regelungsdenken, das sie mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren verbinden. Das bedeutet, dass das wissenschaftliche Schreiben über logistische Transporte, die ohne Umstände als strömend und zirkulierend bezeichnet und nicht sorgfältig differenziert werden, jenes berechnende Denken der Logistik reproduziert. Die Beschreibung eines logistischen Kalküls und die Berücksichtigung der Praktiken, die den jeweiligen im Fokus stehenden Transport erzeugen und unterhalten, erlauben Chua und ihren Koautor:innen dagegen eine reflexive Beschreibung der Logistik. Im Mittelpunkt dieser Gegenwartsbeschreibung steht die Rede vom Fließen und Zirkulieren. Die Autor:innen entwerfen keine Welt im Fluss, sondern arbeiten die grundlegenden Bedingungen des logistischen Transports heraus, ohne aber unterschiedliche Bewegungen selbst zu generalisieren. Dieses logistische Kalkül, das ich zuerst ausführe, steht auch in Bezug zu Medientechnik. Die kritische Logistikforschung vermeidet grundsätzlich ein medientechnisches Apriori. Sie fokussiert vorwiegend Software-Anwendungen sowie Algorithmen, Barcodes, RFIDs oder GPS, denen die Aufgabe zukommt, Bewegungen von Waren, Personen und Material zu erfassen und zu koordinieren. Neben der Abstimmung einzelner Lieferkettenabschnitte sollen jene den Transport zudem (rück)verfolgen, planen und effizient gestalten. Dabei nimmt die Logistikforschung auch Momente in den Blick, in denen technische Medien gerade nicht wie

gewünscht operieren, um wiederum auf die hiermit verbundenen Idealvorstellungen rückschließen zu können.

Logistisches Kalkül

Den Ablauf logistischer Transporte bestimmt nach Chua (et al.) im Wesentlichen ein logistisches Kalkül. »If logistics is centrally concerned with organizing circulation«, halten die Autor:innen fest, »it is equally characterized by a specifically calculative orientation to physical movement« (ebd., 621). Im Text wird das leicht variiert auch angeführt als »common modes of calculative reasoning«, »calculative rationality« (ebd., 618), »calculative frame« (ebd., 619) und »calculative reason« (ebd., 621). Die Annahme, dass die Logistik nach einer restlosen Berechnung und Berechenbarkeit von Transportbewegungen strebte, präzisieren Chua (et al.), indem sie das Kalkül an die mathematischen Grundlagen der Logistik zurückbinden. Im Hinblick auf die Begriffsgeschichte des Worts Logistik – »the act of calculating or reckoning« – argumentieren sie: »Modern business logistics still calls on these mathematical roots in applying technologies of quantification, modeling, and computation to the circulatory processes of material objects.« (Ebd.) Da sich die Logistik nicht auf einen bestimmten Wirtschaftsbereich oder allein die Organisation des Warentransports beschränkt, erfasse jenes berechnende Denken immer mehr Lebensbereiche. Beispielhaft heißt es im Text dazu:

> In recent years, this calculative logic has been applied across new industries, spaces, and borders, further enlarging the reach of logistics into the governance of populations, the regulation of bodies, and the reconfiguration of mobilities. Biometric monitoring, humanitarian aid provision, emergency management systems, and dynamic vehicle routing all draw on a similar rationality of flow. (Ebd., 622)

Die »rationality of flow« findet ihre Entsprechung in einer »calculative logic«, welche die Bedingung für so unterschiedliche Anwendungsbereiche wie die Regulierung der differentiellen Durchlässigkeit von Grenzen, humanitäre Hilfsoperationen oder die Navigation von Fahrzeugen sein könne.[28] Die Textstelle macht deutlich, dass die Rede vom Strömen und Zirkulieren bei Chua (et al.), stellvertretend für den Logistikdiskurs, keineswegs verschiedene Bewegungen von Waren, Daten

28 Nach Cowen erfolgt die Regulierung von Menschen an geopolitischen Grenzen im Rahmen der Aufrechterhaltung staatlicher Sicherheit, während die Bewahrung der Sicherheit von Waren verstärkt einer anderen Sicherheitsordnung unterliegt: »Yet concern for the security of stuff (for commodities and supply chains) has been the subject of more and more national and supranational policy action.« (Cowen 2014a, 83; vgl. Kanngieser 2013, 595; Mezzadra/Neilson 2008)

oder Menschen zu verallgemeinern sucht. Die Rede vom Strömen und Zirkulieren greift das Vokabular der Logistik auf. Auf Seiten der Logistik unterliegt das, was als strömend bezeichnet wird, zumindest dem Wunsch, logistisch berechenbar zu sein, und zwar unabhängig davon, was bewegt wird. Da hiermit auch der Imperativ einhergeht, Transportbewegungen medientechnisch kalkulierbar zu machen, nehme ich das zum Ausgangspunkt der Frage, welche Funktion die kritische Logistikforschung jüngster Medientechnik für die Durchsetzung des logistischen Kalküls einräumt.

Die Autor:innen um Charmaine Chua nennen Medientechnik in ihrer Beschreibung der Logistik nur wie beiläufig. Neben den »technologies of quantification« (ebd., 621) zählen hierzu »cybernetic data banks«[29] oder »biometric sensing technologies« (ebd., 622). Sie tragen den Forscher:innen zufolge dazu bei, das logistische Kalkül durchzusetzen, indem sie das, was bewegt wird, erfassen und somit stets Status und Standort rückverfolgen und ständig regelnd in Transportabläufe eingreifen können. Wie noch deutlich werden wird, kommt Medientechnik insbesondere die Aufgabe zu, die für logistische Transporte erforderliche Arbeit effizienter zu machen. Zugleich werden sie aber weder als Bedingung logistischer Bewegungen gesehen, noch geht diese Beschreibung der Logistik davon aus, dass allein ein *Computational Turn* für die gegenwärtig dominante Rolle der Logistik verantwortlich zeichne. Medientechnik nimmt eine nachgeordnete Funktion ein, sie reiht sich ein in das »set of techniques, discourses, instruments, strategies, and technologies aimed at optimizing circulation« (ebd.). Die an dieser Stelle nur implizit bleibende Kritik gängiger Vorstellungen eines medientechnisch bedingten Kapitalismus führt der Historiker Quinn Slobodian aus. Er bezieht sich auf theoretische Beschreibungen eines lückenlos computerisierten, rechnenden Raums, der den Erdball netzförmig überziehe. »One of the misleading visions of the last thirty years of globalization«, beanstandet er, »is the clip-art image of a gridded globe, streaked by laser beams of information and money.« (Slobodian 2019b) Im Artikel für die *Boston Review* führt er aus, dass dies suggeriere, der Kapitalismus operiere in einer von der Erde losgelösten, immateriellen Sphäre. Das verbindet Slobodian mit einer angenommenen Ablösung des Kapitalismus von Gesellschaft und Staaten. In der Konsequenz spielten in der Vorstellung weder konkrete Transportbewegungen, noch mögliche Widerstände eine Rolle. »Beyond the proliferation of obstacles to mobility

29 Der Zusatz *kybernetisch* wird in der Diskussion oftmals ohne weitere Erläuterungen angeführt, um auf eine allgemeine, wenngleich diffuse Kontrollformationen zu verweisen. Siehe beispielsweise Hill, am Rande von einem »carefully orchestrated cybernetic ballet of the logistical order« spricht (Hill 2020, 531). Wie die jeweiligen Ausführungen deutlich machen, wird weder der Kybernetik im Sinne einer noch heute wirksamen Disziplin Relevanz zugesprochen, noch ein umfassendes kybernetisches Kontrollregime beschworen.

repressed by this image«, ergänzt er noch, »it also gives the false sense of capital existing mostly in low earth orbit beyond the reach of territorial nation-states – an extraterrestrial ›market people‹ beaming from one spot to the next.« (Ebd.) Das deckt sich mit der Annahme von John Roberts und Jonathan Joseph. Autor:innen affirmierten mit dem Gebrauch der Rede vom Strömen in der Theoriebildung eine reine Finanzmarktwelt, die sich historisch vom Industriekapitalismus abgrenzte. Indem sich Autor:innen auf die theoretische Beschreibung abstrakter Effekte von Medientechnik für den Kapitalismus beschränken, unterstreichen sie eine medientechnisch erzeugte Welt im Fluss, deren globale Transportbewegungen wie selbstverständlich und stets reibungslos vonstattengingen. Dieser Projektion eines maßgeblich durch Daten- und Informationsströme vernetzten Globus begegnet die Theoriebildung zur Logistik mit Skepsis.

Ähnlich wie Chua (et al.) Medientechnik ganz selbstverständlich einen nachrangigen Stellenwert einräumen und Slobodian die Idee einer den Globus umhüllenden informationstechnischen Sphäre abräumt, ist der Forschung zur Logistik daran gelegen, Bruchstellen im Informationsgeschehen offenzulegen. Die Forscher:innen um Nicky Gregson (et al. 2017) machen das sehr anschaulich. Sie dekonstruieren die Vorstellung eines flächendeckend und global rechnenden Raums. Dazu nehmen sie Friktionen im logistischen Transport in den Blick, das heißt die Orte und Momente, wo Medientechnik nicht wie gewünscht funktioniert und nicht für eine reibungsfreie Verarbeitung und Übertragung von Informationen einsteht. In der ethnografisch gestützten Studie untersuchen sie Software-Anwendungen, die eigens für die Logistik an Industriehäfen entwickelt wird, um die Containerverladung zu koordinieren. Am Hafen müssen zunächst einzelne über den Landweg eintreffende Container an vorgesehenen Orten abgestellt werden, um für die Verladung auf das Schiff schnell verfügbar zu sein. Zugleich dienen Informationen über die Güter auf eintreffenden Transportschiffen dem Hafenpersonal bereits dazu zu planen, an welcher Stelle die Container von gelöschten Frachtern platziert werden müssen. Koordiniert werden diese Vorgänge durch logistische Software: »Various ports trumpet the success of their software in orchestrating this ballet of box moves.« (Gregson et al. 2017, 389) Die Autor:innen zeigen allerdings, dass es sich bei diesem als »ballet of box moves« umworbenen Transporten um eine Idealisierung handelt. Sie wenden sich gegen die Vorstellung eines alle Transportabläufe koordinierenden, kalkulierenden Raums: »Contemporary logistics is often portrayed, and portrays itself, as an exemplar of code-space, where physical movement depends on software« (ebd., 391). Dabei handele es sich um eine stark verkürzte Darstellung des logistischen Alltags. Beobachtbar sei stattdessen eine Art Flickenteppich unterschiedlicher Software-Anwendungen. Dieses »patchwork« verschiedener Anwendungen erfordere, die teils nicht miteinander kompatiblen Programme überhaupt erst zu verbinden, um die Verladevorgänge im Containerhafen organisieren zu können:

> Areas include vessel load planning and vessel unloading, crane-stack routines within a port, haulier planning and operations, and border inspection, customs declaration and clearance. Far from being a seamless codespace, port terminals are perhaps best characterised as a ›kludge‹ – a programming term for repurposing protocols that are not optimal but work ›well-enough‹. (Ebd.)

Der Einsatz unterschiedlicher Softwareprodukte steht verklärten Darstellungen eines durch Medientechnik durchgehend vernetzten, vollständig transparenten und somit stets kontrollierbaren Raums gegenüber. Dies habe Folgen für die Organisation der Verladungen am Hafen und den »Informationsfluss« (ebd.). Hier ist die Rede vom Fließen der Informationen keine Metapher, sondern sie ist Teil des logistischen Kalküls. Die Wunschvorstellungen problemloser Verschaltung werden durch die Tatsache aufgelöst, dass es Reibungen gibt, die sogar erwünscht sind: »Frictions in information flow«, ergänzen Gregson (et al.), »show there is no master line of sight in logistical power. Rather, rival corporate interests draw on logistical power to connect and coordinate the world in ways that suit their interests, whilst simultaneously, and intentionally, making friction between their and rivals' networks.« (Ebd.) Anstelle eines medientechnisch in Aussicht gestellten »total logistical panopticon« handele es sich um ein »oligopticon« (ebd.), in dem konkurrierende Unternehmen ihren Einfluss auf das globale Transportwesen sicherten. Die Studie zeigt eindringlich, dass eine durch Software berechenbar gemachte Welt im Fluss ein Phantasma ist. Annahmen eines ubiquitär rechnenden Raums, der die nahtlose Abwicklung von Containerbewegungen erlaubte, halten sie eine an den logistischen Tatsachen orientierte partielle Perspektive entgegen, in der Friktionen auf unternehmerischer Seite wünschenswert sind. Die Autor:innen halten abschließend fest: »[L]ogistical data information systems enact not a code-space of seamless space but rather an increasingly fractured patchwork of competing spaces and sites of logistical control, each of whose parameters coordinate cargo flows in ways that suit the business models of different actors.« (Ebd., 394; vgl. Bernes 2013, 33) Beschreibungen einer medientechnisch bedingten Welt im Fluss entspringen demnach theoretisch bleibenden Annahmen, die die Funktion von Medientechnik überhöhen.

Industriehäfen eignen sich nicht, um Annahmen eines Raums ununterbrochen und friktionsfrei strömender Informationen zu bestätigen, der einen ungehinderten Umschlag von Containern garantierte. Logistische Bewegungen von Material und Waren, die durch Medientechnik koordiniert werden, sind unübersichtlich und erfordern weitere Softwareanwendungen, um Container innerhalb des Hafengebiets möglichst schnell an die vorgesehenen Orte für den Ab- und Weitertransport zu verladen. Der Flickenteppich verschiedener Software-Produkte erfordere etwa auch, die Inkompatibilität unterschiedlicher Anwendungen beispielsweise per Email zu organisieren: »These movements are all choreographed by congeries of other software packages (sometimes with the only means of connecting them being

via emailing comma-separated variable spreadsheets of data).« (Gregson 2017 et al., 392) Hier rechnet kein automatisierter Code-Space, sondern ein Gemenge unterschiedlicher Software-Produkte, die teils händisch miteinander in Verbindung gebracht werden müssen. Das heißt, dass Medientechnik zwar eine wichtige Funktion bei der Durchsetzung des logistischen Kalküls möglichst reibungsfreier Transportbewegungen einnimmt. Aber sie nehmen keine Position ein, die sämtlichen Logistikoperationen vorgängig wäre. Treffend schreiben die Autor:innen um Matthew Hockenberry in ihrer Einleitung zum Band *Assembly Codes*: »Supply chains are defined as much by their communications networks and media technologies as they are by their containers and pallets.« (Hockenberry et al. 2021, 3)[30]

Ebenfalls zu logistischer Software arbeitet Miriam Posner. Die Informations- und Medienwissenschaftlerin schreibt gegen die Annahme an, dass diese eine lückenlose Kontrolle durch umfassende Transparenz ermögliche. Sie bezieht sich insbesondere auf Software für Lieferketten. Am Beispiel von Smartphones, deren Bestandteile etwa den Rohstoffabbau in unterschiedlichen Regionen der Erde über die Produktion des Displays bis hin zur Entwicklung von Software versammelt, fragt sie danach, wie federführende Unternehmen den Überblick über all diese Lieferkettenteile behalten. »When I began investigating global supply chains several years ago«, reflektiert Posner, »I wondered how companies could wrangle control over all of this complexity.« Nach einigen Jahren Forschungsarbeit schlussfolgert sie: »[T]hey do not.« (Posner 2021, 493) Die Vorstellung, ein Unternehmen könne jeden beliebigen Abschnitt der Lieferkette einsehen und regelnd eingreifen, das heißt beispielsweise sowohl Arbeitsverträge in Fabriken aufsetzen als auch Transportrouten ändern, erweist sich als Trugbild. Posner hält fest: »Rather than observe and manipulate the supply chain from some kind of data control tower, most companies rely on subcontractors themselves to self-organize.« (Ebd.) Einen panoptischen Blick, der potentiell die gesamte Lieferkette überblickt, gibt es wie auch in Gregsons Studie nicht. Anstelle einer mit Medientechnik und restloser Verdatung einhergehenden Vorstellung eines ständigen Überblicks und möglicher Kontrollierbarkeit, müssten Unternehmen vielmehr mit »Unsicherheiten« rechnen (ebd., 494). Diese Unsicherheit im Sinne des Nichtwissens, woher bestimmte Produkte stammen, unter welchen Bedingungen sie hergestellt, wie und über welche Routen sie transportiert werden, verdeutlicht die Autorin am Beispiel westlicher Textilunternehmen. Oftmals bestritten sie Vorwürfe, von Ausbeutung, Kinderarbeit und unsicheren Arbeitsumgebungen zu wissen. »Are these companies lying?«,

30 An anderer Stelle affirmieren die Autor:innen um Hockenberry allerdings ein mediales Apriori: »Media«, schreiben sie, »are not simply conduits through which global logistics emerges but exist ›prior to and from the grid‹ through which such operations can be constituted. They are not logistics' black box. They are the instructions for its assembly.« (Hockenberry et al. 2021, 3)

fragt Posner und kommt zu einem überraschenden Schluss: »Anything is possible, but there is a simpler, and more likely, explanation for their insisting they were clueless about labor abuse in their supply chains: they are telling the truth.« (Ebd., 495) Obwohl Unternehmen nicht im Bilde seien, wie die später verkauften Produkte überhaupt hergestellt würden (ebd.), biete die Undurchdringbarkeit komplexer Lieferketten den Firmen auch einen Schutz:

> Supply chain managers continually demand more information, and supply chain ›traceability‹ is a hot topic within the industry. And yet it is also obvious that supply chains' ungovernability provides critical cover to companies […]. We are given to understand that the chaos of contractors and subcontractors (a chaos that, it must be said, conjures colonialist images of disorderly life in the Global South) frustrates the best intentions to tame and discipline supply routes. (Ebd., 496)

Der Wunsch, Produktions- und Transportwege medientechnisch überblicken und bis in die Details einzelner Lieferabschnitte zu schauen, um Planungssicherheit zu gewinnen, erweist sich gerade in seiner Uneinlösbarkeit als Möglichkeit, angebotene Produkte in der Werbung und Firmenselbstdarstellung von ihren Produktionsbedingungen abzukoppeln.

Posner zufolge verdeutliche sich das am Beispiel von SAP-Software für die Planung von Lieferketten. »Within the SCM [supply chain management] module, the Supply Chain Cockpit, the highest level view of a company's supply chain, depicts distribution centers, shipping routes, and manufacturing locations, all arrayed on a map, as though they can be monitored from above.« (Ebd.) Die dargestellte Kartierung der Lieferkette mag zwar den Eindruck vermitteln, als ob es sich um ein »information nerve center« handele, in dem alle Informationen zentral zusammenliefen. »In fact, however, this vision of perfect information has always been a fantasy.« (Ebd.) Allerdings markiert Posner diese »vision« nicht deshalb als Wunschdenken, weil die Software nicht über alle Informationen verfügen könne, sondern weil die Software keine Echtzeit-Information darstelle: »The supply chain cockpit is not real-time; it is a forecast.« (Ebd.)[31] Die Software sei so aufgebaut, dass Planer:innen mit jeweils anderen Zeitplänen konfrontiert sind, von der Prognose von Marktbedingungen in einem halben Jahr, über die Planung des Bedarfs an Fabriken und Arbeitenden im Zeitraum von wenigen Monaten, bis hin zur Planung von Arbeitsschichten. »Because of this arrangement«, argumentiert Posner schließlich, »no individual in the chain of planning can realistically claim full knowledge of the system in its entirety.« (Ebd., 497)[32] Die Autorin unterstreicht damit den Punkt von

31 Zur Frage der Zeitlichkeit am Beispiel eines Patents von Amazon zum maritimen Warentransport, siehe Pöchhacker/Nyckel 2020; vgl. Rossiter 2021.

32 Posner fragt zudem, inwiefern die für Koordinierungszwecke von Lieferketten eingesetzte Software auch zum Nutzen der Arbeitenden eingesetzt werden könne: »It might be possible,

Nicky Gregson (et al. 2017), dass der Einsatz von Medientechnik in der Logistik gerade nicht das Versprechen einlöse, logistische Abläufe reibungsfrei zu organisieren. Sie erweise sich vielmehr als »messy«. Das bedeute, »the gap between the idealized imagination of logistics and its messy implementation reveals that the project of making the world safe for circulation is always incomplete.« (Chua et al. 2018, 624; Cowen 2014a, 90). Reibungen und Unsicherheiten sind irreduzibel Teil des logistischen Transports und laufen Vorstellungen eines feingliedrig über den Globus gelegten Informationsrasters zuwider, das für eine immer dichtere Vernetzung und effizientere Regelung logistischer Transporte einstehe.

Um auf die Kritik von Laurie Kain Hart an der Rede vom Strömen zurückzukommen, zeigen die beispielhaft angeführten Passagen der Autor:innen um Chua (et al.), Slobodian, Gregson (et al.) und Posner, dass sich der Logistikdiskurs von einer verallgemeinerten Beschreibung globaler Transportbewegungen abgrenzt. Die Rede vom Strömen und Zirkulieren »naturalisiert« gerade nicht globale Bewegungen oder unterstellt sie verallgemeinernd und unbeabsichtigt einem Management-Denken (Hart 2011, 572). Mit der Beschreibung der Logistik unter dem Aspekt eines »calculative reasoning« (Chua et al. 2018, 618) erfassen die Autor:innen dagegen einen der wesentlichen Aspekte, der für die Durchführung des logistischen Transports von Ressourcen, Material oder Waren gleichsam verantwortlich zeichnet. Zugleich treffen abstrakte Theorieangebote einer entrückten Informationssphäre, deren medientechnisch erzeugte Daten- und Informationsflüsse einen reibungslosen Ablauf von Transportbewegungen garantierten, in der Logistikforschung auf Beobachtungen des Transportgeschehens selbst; sei es die Software-gestützte Verladung von Containern oder beispielsweise Software-Anwendungen zur Optimierung von Lieferketten. Zum logistischen Alltag zählen inkompatible Software, Planungsunsicherheiten und nicht einsehbare Abschnitte der Lieferkette. Beschreibungen der logistischen *Unordnung*, die Vorstellungen eines global gespannten Netzes der unaufhörlichen Datenübertragung gegenüberstehen, hegen die an Medientechnik hängenden Versprechen logistischer Koordination und Regelung ein.

Im Logistikdiskurs werden unterschiedliche Transportbewegungen keinesfalls verallgemeinernd als fließend und strömend beschrieben. Autor:innen benennen das logistische Kalkül als deren gemeinsame Grundlage. Für die Umsetzung dieses Kalküls ist zwar auch Medientechnik verantwortlich, wobei die Forschung faszinierten Beschreibungen entgeht und gerade auf die Momente verweist, in denen sie nicht die in Aussicht gestellte Funktion erfüllt. Verschiedenen Bewegungen von Waren, Personen oder Materialien mag zwar ein gemeinsames Kalkül unterliegen,

---

for example, to track indicators of worker welfare, just as companies track labor productivity.« Aber das grundlegende Problem, »from workers' point of view, is the entire system's intolerance of latency. Any hesitation between stations along the route of product delivery cannot be anything but a vulnerability, in business terms.« (Posner 2021, 497)

aber dessen Umsetzung funktioniert nicht reibungslos. Die Vorstellung unaufhörlicher und friktionsfreier logistischer Transporte, deren Bewegungen medientechnisch fein aufeinander abgestimmt sind und die wie von selbst ablaufen, bleibt ein Wunschdenken.

Der Stellenwert, den die kritische Logistikforschung der Medientechnik einräumt, ist nicht zuletzt daran ablesbar, wie die Rede von strömenden Informationen im Vergleich zum Transport von Rohstoffen, Waren oder Personen gehandhabt wird. Deutlich wird das an folgender Stelle. Hockenberry, Starosielski und Zieger stellen die Rede vom Informationsstrom in eine Reihe mit Waren und Personen. Sie schreiben vom »flow of goods, people, and information throughout the world.« (Hockenberry et al. 2021, 7) Gütern, Personen und Informationen kommt in dieser Aufzählung dieselbe Gewichtung zu, die folglich einer allein medientechnisch bedingten Welt strömender Informationen gegenübersteht. Auch Chua (et al.) fassen unter Logistik die »activities involved in the physical movement of goods, information, *and related information* through the supply chain.« (Chua et al. 2018, 621; Herv. MD) Die Autor:innen deuten an, dass Informationen ebenso wie Güter physisch bewegt werden müssen. Der Informationsübertragung kommt derselbe Stellenwert wie dem Warentransport zu, sie wird nicht übergewichtet. Die Formulierung von zusätzlichen Informationen über den Transport wählt auch Danyluk. Er spricht vom »management of the circulation of goods, materials, and related information« (Danyluk 2018, 630).

Kritische Logistikforscher:innen behandeln das Informationsgeschehen lediglich als einen Aspekt des logistischen Kapitalismus, es bildet also nicht den theoretischen Kern ihrer Gegenwartsdiagnosen. Das zeigt sich selbst noch dort, wo Autor:innen von einer *Verdopplung* von Transportbewegungen und der Übertragung von Informationen sprechen. Die an einigen Stellen im Diskurs wiederkehrende Formulierung findet sich etwa bei Jasper Bernes. »The flows of commodities«, so Bernes, »are doubled by flows of information, by a signifying chain that superintends the commodity chain« (Bernes 2013, 37).[33] Streng genommen bezieht sich diese Überlagerung zunächst auf den logistischen Imperativ, möglichst viele Informationen über den Status des Transports zu produzieren, um bei Bedarf eingreifen zu können. Bei Bernes handelt es sich weniger um die Vorstellung einer ununterbrochenen Übertragung von Informationen als um deren Verfügbarkeit. Er führt dazu an: »[L]ogistics […] manages the complex flows of the commodity system through structures of representation.« (Ebd.) Das verdeutlichen auch Pöchhacker und Nyckel in ihrem Text, worin sie ebenfalls von einer Verdopplung von strömenden Da-

33 Selbst das Gabler-Lexikon zur Logistik schreibt im Zuge von Just-in-Time von einer »Idealvorstellung eines synchronisierten, ununterbrochenen Fließens von logistischen Objekten durch die logistische Kette, begleitet durch *komplementäre* und *abgestimmte* Informationsströme.« (Delfmann 2012, 253; Herv. MD)

ten und dem als fließend beschriebenen Warentransport sprechen. Am Beispiel von Amazon erläutern sie, dass die Logistik darauf ziele, »to control, track, and redirect flows of commodities.« Dies erfordere eine genaue Erfassung der bewegten Güter. Die beiden Autor:innen halten fest: »It is not the flow of commodities that must be seamless, but the flow of data streams, RFID codes, and location trackers.« (Pöchhacker/Nyckel 2020, 9) Was sie noch um die Funktion des »fine-grained tracking« ergänzen (ebd.), nimmt Beverungen auf und verbindet es mit dem Begriff des *Capture*.[34] Für Logistikunternehmen sei die Erfassung von Waren durch deren Verdatung deshalb notwendig, da Produkte nicht permanent in Bewegung seien, sondern für die Abstimmung von Transportbewegungen innerhalb unterschiedlicher Abschnitte der Lieferkette auch kurzzeitig angehalten und temporär gelagert werden. Vor dem Hintergrund schreibt Beverungen: »Even if – or rather, because – things do not always circulate, the flow of data must not be interrupted, and this requires capture« (Beverungen 2021, 11; vgl. Pöchhacker/Nyckel 2020, 14).

Obwohl die drei Textstellen jeweils auf die Überlagerung eines als (kontinuierlich) strömend beschriebenen Informationsgeschehens und der logistischen Bewegung von Waren abheben, bezeichnet diese Formulierung im Wesentlichen die medientechnische Erfassung dessen, was innerhalb von Lieferketten bewegt wird. Dass diese Erfassung möglichst lückenlos sein soll, verdeutlicht nochmals, dass es sich an der Stelle jeweils um die Beschreibungen logistischer Idealvorstellungen handelt. Die Rede vom Strömen der Informationen adressiert weniger ein Informationsgeschehen, dass sich auf die räumliche Übertragung zwischen zwei oder mehreren Orten bezieht, sondern vielmehr auf eine allgemeine Datafizierung. Sie verweist auf den logistischen Traum, Transportbewegungen überall und jederzeit beobachten und überwachen können, um gegebenenfalls regelnd einzugreifen. Den Wunsch umfassender Verfügbarkeit von Informationen erdet die Beschreibung solcher Momente, in denen Informationen gerade nicht oder zumindest nicht in der gewünschten Form verfügbar sind. Pointiert schreiben die Autoren um Nicky Gregson, »that whilst the achievement of logistics in coordinating global supply chains is evident, that achievement is not constituted by seamless flows, speed and packaged efficiency grounded in unitised, homogeneous standards.« (Gregson et al. 2017, 394)

Die Textstellen zur Gewichtung der Rede von strömenden Informationen verdeutlichen nochmals, dass Autor:innen das Strömen nicht als epistemische Ressource verwenden, um eine Welt im Fluss zu entwerfen. In der Logik des logistischen Kalküls bezeichnen Informationsströme neben einer geregelten Übertragung vor allem die Verfügbarkeit von Daten und Informationen, um Transporte planen und koordinieren zu können. Dies ist keineswegs metaphorisch zu verstehen und erweist sich außerdem als lediglich ein Element der Koordination des logistischen

34 Zur Beschreibung von *Capture* das Kapitel *Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus.* Vgl. Franklin 2015, 14; Sprenger 2015, 24.

Transports. Daher ist auch die Rede vom Strömen der Daten und Informationen kaum zu finden. Dass Medientechnik im Diskurs keine Sonderfunktion zugeschrieben wird, äußert sich zuletzt zugespitzt in Martin Danyluks *Capital's Logistical Fix*. Der Autor geht so weit zu sagen, dass die Fokussierung von Medientechnik – und einhergehend die Rede von strömenden Informationen – den Blick darauf verstelle, was den gegenwärtigen Kapitalismus unterhalte. In Bezug auf eine jüngere Forschungsliteratur zur Globalisierung beobachtet er, dass darin die Bewegungen von Waren, Ressourcen und Materialien zunehmend in den Hintergrund rückten. Er beschreibt ähnlich wie Slobodian, dass es vor allem einen »focus on seemingly abstract or immaterial forms of circulation« gebe. Gegenstand vieler Auseinandersetzungen mit globalen Bewegungen seien »particularly electronic flows of information« (Danyluk 2018, 632).[35] Er wendet ein, dass wie selbstverständlich vorausgesetzt werde, dass alle anderen Transporte wie von selbst vonstatten gingen, »taking for granted the problem of physically moving vast quantities of goods and materials through space.« (Ebd.) Der Einbezug einer logistischen Perspektive bedeute, diese Bewegungen genauer zu untersuchen. Anstelle der Beschreibung einer scheinbar »instantaneous […] digital data transmission« erweise es sich als produktiver, die »decidedly slower and bulkier flows of goods and materials« in den Blick zu nehmen, »that, even in today's ›information age‹, sustain human populations, fuel urban growth, and structure the uneven conditions of everyday life.« (Ebd.) Selbst noch im *Informationszeitalter* seien es gerade die Transporte von Gütern und Materialien, die für Wohlstand und Wachstum auf der einen Seite sorgten und auf der anderen Seite mit prekären Arbeitsbedingungen einhergingen. Dieser analytische Blick umgeht technikdeterministische Annahmen und verweist darauf, dass der physisch-materielle Transport bestimmte logistische Praktiken erfordert, die mit dem Verweis allein auf die kognitive, immaterielle Arbeit im sogenannten Informationszeitalter nicht berücksichtigt sind.

Danyluks Text bietet sich an, um zu den logistischen Praktiken überzuleiten. Wie an einigen Stellen bereits deutlich geworden ist, machen Autor:innen insbesondere die Logistikarbeit zum Thema. Als Zugangspunkt für eine Annäherung eignet sich John Durham Peters Verschränkung von Infrastrukturen und Arbeit.[36] Peters spricht ausdrücklich von logistischen Medien, die bei ihm unter der »doctrine«

---

35 Danyluk verweist auch auf »finance capital«, was hier aber nicht in die Diskussion aufgenommen wird (Danyluk 2018, 632). Der logistische Kapitalismus bildet das komplementäre Gegenstück hierzu (vgl. Cowen 2014a, 100ff.).

36 Nicht explizit ausführen werde ich logistische Medientheorien (exemplarisch Hockenberry 2020; Rossiter 2021; ders. 2016), die sich in der Regel auf die kanadische Medienwissenschaft um McLuhan und Innis, wie auch auf die sogenannte *German Media Theory* mit Verweis auf Kittler und Heidegger beziehen.

eines »*infrastructuralism*« stehen, der auf die theoretischen Schulen des Strukturalismus und Poststrukturalismus folge (Peters 2015b, 42; Herv. i.O.). Hierzu schreibt er: »Its fascination is for the basic, the boring, the mundane, and all the mischievous work done behind the scenes. It is a doctrine of environments and small differences, of strait gates and the needle's eye, of the things not understood that stand.« (Ebd.) Die Forschung zu Infrastrukturen, die das zu untersuchen beansprucht, was uns selbstverständlich und gewöhnlich erscheint, knüpft Peters auch an Marx Fetisch. Hierzu führt er weiter aus:

> In a broad sense, infrastructure consists of whatever enabling conditions are backgrounded from perception. Infrastructure in most cases is demur and hides from the spotlight. Withdrawal is its modus operandi. Marx was an obvious theorist of infrastructure in his fascination for the full industrial apparatus of railroads, factories, coal mining, and property arrangements, but also in his analysis of the ways that our most critical social relations are made to slide ideologically out of view. The greatest thinkers of infrastructure were never interested only in the gear; they always wanted to know why awareness of such essential things fades so quickly. (Ebd., 43)

Zu Peters infrastrukturalistischem Forschungsprogramm zählt auch, die gesellschaftlichen Beziehungen in Untersuchungen unserer Gegenwart einzubeziehen.[37] Und hierbei nimmt Medientechnik keinen hervorgehobenen Status ein. Gerade im Fall der Logistik gilt, wie David Hill zusammenfassend schreibt: »There will always be some attrition when it comes to moving goods around, something that is too readily overlooked if we over-emphasise the geography of the screen or the weightlessness of a digital economy.« (Hill 2020, 526)

Bei der Handhabung des Einflusses von Medientechnik auf einen logistischen Kapitalismus zeichneten sich bereits die Grundzüge des von Chua (et al. 2018) skizzierten Forschungsprogramms ab. Neben dem logistischen Kalkül, das seitens Logistikunternehmen auf den Wunsch umfassender Berechnung und Berechenbarkeit von Transportbewegungen aus ist, fokussiert das logistische Forschungsprogramm auch die Praktiken der Logistik. Deren Beschreibung im Diskurs in Form von Logistikarbeit und ihre Veränderung durch Algorithmen, GPS, RFID oder Barcodes untersuche ich im Folgenden.

---

37 Spricht Peters davon, dass gesellschaftliche Beziehungen aus dem Blick gerieten (»slide ideologically out of view«; Peters 2015b, 43), trifft das noch nicht ganz den Kern des Fetischs. Erst die Selbstverständlichkeit, dass Arbeitsprodukte *wie natürlich* einen Tauschwert haben, kennzeichnet das fetischistische Bewusstsein (Marx 1962, 87). Dessen ungeachtet macht Peters mit der Forderung des Einbezugs sozialer Beziehungen einen zentralen Punkt.

5.3 Zirkulationsarbeit

Im Logistikdiskurs bildet das logistische Kalkül die geteilte Grundlage von Bewegungen im Transportwesen. Daneben benennen Chua (et al.) logistische Praktiken als Kernmerkmal des logistischen Kapitalismus. Denn bei der Logistik handele es sich einerseits um eine »form of calculative reasoning«, andererseits um eine »essentially spatial and material practice«. Und diese verbinden sie mit der zunehmenden Veränderung von »physical networks of production and distribution.« (Chua et al. 2018, 622) Auch hierbei gilt, dass sie diese Praktiken als eine gemeinsame Basis logistischer Bewegungen ausmachen, was ebenfalls nicht als Verallgemeinerung globaler Mobilität missverstanden werden darf. Im Text heißt es hierzu, »business and military logistics seeks to effect the spatial disposition of bodies, information, and infrastructures in ways that promote the construction and operation of global supply networks.« (Ebd.) Gemeint ist ein ganzes Bündel jeweils spezifischer Praktiken, um die als zirkulierend und strömend beschriebenen Transportbewegungen innerhalb von Versorgungsnetzwerken nicht nur zu planen und zu koordinieren, sondern auch durchzuführen. Für die Herausarbeitung logistischer Praktiken nehme ich die Beschreibung der Logistikarbeit in den Blick, die Transporte erfordern und die sich mit der Medientechnik verändern.

Medientechnik, so das vielgeteilte Argument in der Logistikforschung, zeitigt weitreichende Effekte für Arbeitende in der Logistik. Sie erzeugen keineswegs eine von der Arbeit abgekoppelte Sphäre des Informationsgeschehens.[38] Der zur Logistik forschende Soziologe David Hill schließt exemplarisch an die vorangegangene Diskussion an, weil er ebenfalls davon ausgeht, dass die Überbetonung der Funktion von Medientechnik verdeckt, welche Arbeit der Transport insbesondere von Waren erfordert. Er konzentriert sich in Anschluss an Chua (et al. 2018) auf die Zirkulationsarbeit und fokussiert die Lieferung von Produkten an Privathaushalte.[39] In seinem Text zu den politischen Kehrseiten der Logistik verdeutlicht Hill anhand eines Werbeclips von Amazon, dass das Unternehmen die Arbeit, die für den logistischen Transport aufgewendet wird, durch logistische Idealvorstellungen des Warenversands gezielt ausblendet. Im Clip heißt es: »Connecting your mouse to your front door was our moon landing.«[40] Was zwischen Onlinebestellung und Paketanlieferung passiert, soll nicht nur keine Rolle spielen, sondern die Transportinfrastruk-

38 Siehe auch Cowen, die die »messy and violent everyday labor of the ›seamless‹ logistics system« untersucht (Cowen 2014, 93).

39 Mit Verweis auf Chua (et al. 2018) schreibt er: »By setting out this typology it is hoped that what follows can contribute towards a critical engagement with logistics as a spatial practice of circulation, highlighting the violence and injury that underpins this now ascendant calculative logic« (Hill 2020, 523).

40 Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=2EQ0e7dYuaI (letzter Zugriff 31.05.2022); Hill 2020, 521.

tur und Arbeit in einen nicht-wahrzunehmenden Hintergrund rücken. Hill erklärt: »The trick here is to draw attention to the experience of consumption while passing over the process of production that makes it possible« (Hill 2020, 521f.). Die Betonung von »revolutionary high-tech« suggeriere einen dematerialisierten Cyberspace, der sich bis an die Türschwelle erstrecke, an der Produkte schnell und ohne jeden physischen Aufwand einträfen. »Everything that is traded and distributed online«, hält Hill dem dagegen, »utilises a material infrastructure, and labour and transport processes remain vital. This is something that can get lost in the marketers' gloss of the weightless economy, where the exchange of goods and services is imagined without the gravity of physical labour.« (Ebd., 522) Im Hinblick auf ein »consumptive imaginary« kopple die Werbung Kund:innen vom logistischen Transportgeschehen ab. Kurzum, »we have become disconnected from logistical space-time.« (Ebd.) Zwischen Mausklick und Türschwelle stehen »manufacture, freighting, warehousing and couriering«. Rücken Orte wie Fabriken, Verteilungszentren und Warenlager aus der Aufmerksamkeit, verschwindet mit ihnen die Arbeit: »Important sites of labour evaporate from our awareness, as purchases arrive without a trace of their exteriority.« (Ebd.) Jenes *Bewusstsein* knüpft Hill an den Warenfetisch nach Marx an. »[T]he fact that we are not fully paying attention«, argumentiert er, »renders the labour behind buying online invisible. This ›hidden abode of production‹ at the heart of commodity fetishism is hardly new […], but what is remarkable is the speed and ease with which the concealment of social relations can be facilitated.« (Ebd., 525)[41] Neu sei nicht, dass die Arbeit nicht wahrgenommen würde, sondern die Weise ihrer Verdeckung. Hill setzt sich darum zur Aufgabe, dem entgegenzuarbeiten, indem er die Arbeit im Warenlager beschreibt.

Ausschlaggebend sei, dass sich die Funktion von Lagerräumen und deren Unterhaltung verändert habe. Waren sollen, wie bereits angeführt, nicht permanent auf Lager gehalten, sondern nach dem Just-in-Time-Prinzip so schnell wie möglich umgeschlagen werden. Hill beschreibt dies als einen Übergang »from a place of temporary inventory storage to a hub of motion where stock seldom stands still.« (Ebd., 527)[42] Dieses Prinzip der Rechtzeitigkeit hat jedoch einen Preis, den diejenigen zah-

---

41 Hill macht als Kernproblem aus, dass die digitale Plattformlogik Amazons nahezu verunmöglicht, nicht online einzukaufen: »When we are constantly connected to retail environments via networked technologies, we come to inhabit an omnipresent marketplace, a condition that is promoted under the name *u-commerce* (or, ubiquitous commerce). Under these conditions, consumers are ›always on‹, potentially never not available to consumption, located within a marketplace that has no temporal or spatial constraints.« (Ebd., 525; Herv. i.O.)

42 Gerade im Hinblick auf Just-in-Time-Lieferketten schreiben auch die Autor:innen um Nicky Gregson: »Instead of static inventories, JIT holds inventories in (slow) motion.« (Gregson et al. 2017, 385; vgl. Dommann 2011)

len müssen, die die Pakete im Warenlager verarbeiten. Zu den Arbeitsbedingungen, die ein solcher Ort erfordert, führt er aus:

> The constant mobility of goods is sustained by hourly pick rates that are, in essence, decided by the consumer and enforced by the retailer, rather than by what is actually feasible or safe. As such, the work is not only relentless and monotonous, but physically deleterious, with constant lifting, bending and stretching, leading to weight loss, exhaustion and injury […]. The speed required of workers, the intensification of the temporality of loading and unloading, and the strict enforcement of unrealistic rates, leads to reckless working. (Ebd.)

Medientechnik ersetzt nicht die logistische Arbeit. Und die physiologischen wie psychischen Belastungen des Verpackens, Sortierens und Verladens sind Hill zufolge nur dann zu erahnen, wenn Paketboten eine Lieferung an der Haustüre übergeben. Dabei prägen die in der Regel über Subunternehmen angestellten Mitarbeiter:innen in den Uniformen unterschiedlichster Lieferdienste zunehmend das Stadtbild, egal ob Paketdienst oder Essenslieferung (vgl. Beverungen 2021; McClanahan 2022). Mit der Arbeit in Warenlagern und Verteilungszentren selbst kommen Kund:innen jedoch nicht in Kontakt. »The pickers are hidden from sight, sealed away in fulfilment centres without natural light and located somewhere exurban, beyond our daily experience, out there in logistical space.« (Hill 2020, 530) Allein aus Theorien abgeleitete Beschreibungen eines gegenwärtig medientechnisch durchwirkten Kapitalismus, der scheinbar – wenn überhaupt – im Wesentlichen auf immaterieller Arbeit aufbaue, finden hier ihr nüchternes Gegenstück. Hill schlussfolgert, »labour is rendered invisible: not immaterial, in fact painfully embodied, but nevertheless ethereal to the consumptive process.« (Ebd.; vgl. Cowen 2014a, 1)[43]

Die Studie Hills konzentriert sich auf die in Lagerhallen verrichtete physische Arbeit und stellt sie einer Wunschvorstellung des kaum merklichen Transports gegenüber. Er verdeutlicht, dass ein mit dem Ideal des logistischen Transports einhergehender Imperativ folgenreich für diejenigen Arbeitenden ist, die jenes Wunschdenken annäherungsweise einlösen müssen. Vor dem Hintergrund, dass Hill die »logistics as a spatial practice of circulation« begreift (Hill 2020, 523), wird außerdem deutlich, dass die Rede von der Zirkulation nicht metaphorisch zu verstehen ist und nicht auf friktionsfreie Warenbewegungen verweist. Die Rede von der Zirkulation bezeichnet die zu leistende logistische Arbeit, »highlighting the violence and injury« (ebd.).

Mit Nachdruck unterstreicht das Annie McClanahan, die auf ikonisch gewordene Ansichten gestapelter Standardcontainer und voll automatisierter Fabriken ver-

43 Gleich zu Beginn heißt es bei Cowen: »The entire network of infrastructures, technologies, spaces, workers, and violence that makes the circulation of stuff possible remains tucked out of sight for those who engage with logistics only as consumers.« (Cowen 2014, 1)

weist, die eine frei von jeder menschlichen Arbeit ablaufende Warenzirkulation darstellten. Dem stellt sie die »circulation worker« entgegen (McClanahan 2022, 317), denn »much as the fully automated factory remains out of reach, so too does fully automated circulation, especially when it comes to consumer goods« (ebd., 318). Obwohl zwischen der Zustellung von Paketen an Privatkund:innen und etwa Ressourcen- und Materialbewegungen innerhalb von Lieferketten unterschieden werden müsse, seien beide Bereiche gleichermaßen von jenen Zirkulationsarbeiter:innen abhängig. »For all their technological innovation«, beschreibt McClanahan, »online marketplaces often require more human workers to transport, guard, sort, and deliver goods than did more traditional ›brick and mortar‹ retail distribution.« (Ebd.) Der Onlineversandhandel erfordere demnach mehr Arbeitende als der klassische Einzelhandel, der nicht im Internet stattfinde. Wie Hill am Beispiel von Amazon im Rahmen des Warenversands beschreibt, führt die Autorin aus, dass die Arbeit scheinbar verschwinde sei: »Much of this labor – to say nothing of the labor of production that made the product in the first place – seems to disappear when a click of a mouse brings a package to our door in fewer than 24 hours.« (Ebd.)[44] McClanahan führt anschaulich aus, welche Praktiken Online-Shopping im Einzelnen erforderlich macht. Logistikarbeiter:innen übernehmen heute die Aufgaben, die sonst Konsument:innen zukomme:

> Yet every time we take advantage of Amazon's automated transaction system to select and pay for a product, we also set in motion an army of human workers, many of them doing things we would once have done ourselves: finding the item, moving it from the shelf, packaging it, and taking it home. Far from creating technological marvels of frictionless speed and fluid instantaneity, in other words, contemporary circulation requires goods to pass through ever more hands. (Ebd.)

Die Autorin wendet sich entschieden gegen logistische Vorstellungen reibungsloser und beinahe unmittelbarer Transporte. McClanahan weist die Rede von der Zirkulation jedoch keineswegs als metaphorisch aus oder sucht sie durch andere Begriffe zu ersetzen oder zu vereigentlichen, um auf die aufzubringende Arbeit verweisen zu

---

44 Die Arbeit, welche die Warenproduktion erfordert, beinhaltet weiter gefasst auch den Abbau von Rohstoffen und die Belastung der natürlichen Umwelt. David Hill führt etwa die Minenarbeit an (»miners who pull minerals like coltan or lithium out of the earth to make vital components for our digital devices«), die Umweltverschmutzung (»environmental costs of the air pollution generated by freighting and distribution«), sowie den Energieverbrauch, der mit der Unterhaltung der Lieferketten einhergeht (»energy costs of maintaining the whole consumptive apparatus«; Hill 2020, 532). Letzteres unterstreicht auch Eugene Brennan: »[P]rojected images of smooth abstraction are undercut by more territorial frictions«, zu denen nicht nur »[the] desire to eliminate the costs entailed in storage« zählt, sondern etwa auch »the violent processes of mining and extraction entailed in getting raw materials in the first place« (Brennan 2021, 3).

können. Stattdessen argumentiert sie, dass das Wort Zirkulation selbst ausdrücklich mit der Arbeit in Verbindung zu bringen ist, die für den Transport aufgewendet werden muss. Was zirkuliert, mag vor dem Hintergrund von Unternehmensversprechen eine Wunschvorstellung sein; in der kritischen Logistikforschung bezeichnet die Rede vom Strömen und Zirkulieren gerade die menschliche Arbeit, die dafür verantwortlich zeichnet, dass Güter und Rohstoffe bewegt werden.

Auch McClanahan klärt schließlich, dass Medientechnik die Arbeitenden in der Regel nicht ersetze. Anstelle Arbeit zu automatisieren, diene jene vielmehr dem Zweck, Arbeiter:innen weiter auszubeuten. Die Autorin beobachtet, »in much of the logistics sector, technology is used not to replace workers (the dream of the frictionless logistics flow) but rather to force more labor out of them.« (Ebd., 319) Legten Bilder passgenau gestapelter Standardcontainer und automatisierter Fabriken, die keine Arbeitenden zeigen, nahe, die Effizienz logistischer Zirkulationen sei medientechnischen Innovationen geschuldet, gehe dies vielmehr auf eine Intensivierung der Ausbeutung von Arbeitskraft zurück. Sie ergänzt: »[E]fficiency has come largely by centralizing distribution and through the forceful control of the labor process: ensuring that wages are kept as low as possible while the work itself is as productive and efficient as possible.« (Ebd., 319f.) Einerseits erlaube der Einsatz von Medientechnik die Effizienz von Logistikarbeiter:innen zu steigern, andererseits arbeiteten Menschen zuverlässiger und genauer, was deren Ersetzung durch Maschinen für Unternehmen wenig profitabel erscheinen ließe. McClanahan fasst zusammen:

> While some of this work could potentially be automated – though development of robots with the fine motor skills to do a task like unpacking a box is still farther away than one might think – as of now it remains a labor-intensive sector dependent on the specific capacities of humans to perform even highly deskilled tasks more accurately, flexibly, and responsively than machines, and on the ability to pay those workers very low wages. (Ebd., 324)

Hiermit demystifiziert die Medienwissenschaftlerin die auch von Hill angeführten Werbe- und Unternehmensversprechen der Funktion von Medientechnik für das Logistikwesen, und zwar sowohl in Bezug auf die Lieferung von Waren als auch hinsichtlich des Transports von Rohstoffen und Materialien. Die Autor:innen wenden den Blick auf diejenigen, deren Arbeit die als zirkulierend beschriebenen logistischen Transporte erst ermöglicht und aufrechterhält. Deren gezielte Ausblendung im Vokabular der Logistik erfasst Martin Danyluk treffend als einen »assault on labor«. Mit Bezug auf den maritimen Transport kritisiert er, dass die Arbeiter:innen im Transportwesen »have been made to bear many of the real costs of cheap shipping in the form of low wages, harsh working conditions, and precarious employment.« (Danyluk 2018, 636) Neben dem Containertransport weitet er das Prinzip des finanziellen Ausgleichs eines vergleichsweise günstigen Warentransports durch

niedrige Löhne und die *wahren* Kosten auch auf den Betrieb von Warenlagern aus. Die Ausführungen Annie McClanahan und David Hills stützend führt er an: »Warehouse work [...] is regularly overseen by temporary staffing agencies, which ensure a steady source of low-waged, flexible labor while also guarding against unionization« (Danyluk 2018, 636). Ausschlaggebend ist, dass diese Arbeit und vor allem die Arbeitsbedingungen Teil dessen sind, was die kritische Logistikforschung mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren bezeichnet. Auch wenn es sich um gängiges Unternehmens- und Managementvokabular in der Logistikbranche handelt, das mit Wunschvorstellungen des Transports einhergeht, gilt in der kritischen Logistikforschung: Zirkulation ist Arbeit.

Die an Medientechnik gebundenen Versprechen des reibungslosen logistischen Transports kassieren die Zirkulationsarbeit. Was Hill als das »unconscious of consumer society« beschrieben hat (Hill 2020, 531), wonach auch McClanahan und Danyluk folgend die immer weiter gesteigerte Ausbeutung von Arbeitskraft nicht ins *Bewusstsein* gelangt, ergänzen Autor:innen um genaue Beschreibungen, wie menschliche Arbeit mittels Medientechnik effizienter gestaltet werden soll. Die kritische Forschung zur Logistik konkretisiert in ethnografisch gestützten Beschreibungen, wie Logistikunternehmen darauf hinarbeiten, Zirkulationsarbeit medientechnisch immer engmaschiger zu überwachen und zu kontrollieren. Eindrücklich zeigt dies ein oft zitierter medienwissenschaftlicher Aufsatz von Anja Kanngieser. Der Text erfasst Medientechnik nicht von einer rein theoretischen Warte aus. Er wendet sich außerdem davon ab, jener im Kontext der Überwachung von Arbeit von vornherein ein kontrolldystopisches Potential einzuschreiben. Im Vordergrund stehen »mobile and digital technologies to manage workers within logistics industries« (Kanngieser 2013, 595). Grundsätzlich geht die Autorin davon aus, dass die zunehmende Ausweitung von Lieferketten von der Entwicklung neuester Medientechnik profitiert habe. Sie schreibt: »[T]he rise of complex and networked global supply chains has coincided with a calibration of technologies used to monitor not only the consignments within those chains, but also the workers and machines that move them.« (Ebd., 596)[45] Ihr Anliegen ist, die Bezüge zwischen Medientechnik und der Überwachung von Arbeit zu beschreiben, und zwar insbesondere unter dem Aspekt ihres »deployment to track and trace workers by constantly *tying* them to territorial and temporal location.« (Ebd.; Herv. MD) Solche Formen des *Trackings* und *Tracings*, die Zirkulationsarbeit ausdrücklich zeitlich wie territorial verorten und damit bereits ausreichend Argumentationsstoff gegen Beschreibungen einer Welt im Fluss bereithalten, durchdringen nach Kanngieser die gesamte Lieferkette. Dies veranschaulicht sie anhand einer Reihe von Beispielen. »The management of bodies and commodities«, führt sie hierzu an, »encompasses the entire spectrum of movement, from the minute gestures of box packers and

45 Vgl. hierzu weiter auch Hockenberry et al. 2021, 12.

the pathways of cranes in the warehouse, to the rest breaks of freight drivers, the call content and duration of call centre workers, and the passage of commodities shipped around the globe.« (Ebd.)[46]

Das Kalkül von Medientechnik wie GPS, RFID und Voice-Picking[47] bestehe darin, dass sie menschliche Arbeit an die kontinuierlichen Transportbewegungen von Waren anpassten.[48] Kanngieser nimmt die rhetorische Parallelisierung *strömender* Menschen und *fließender* Waren im Management-Jargon auf und zeigt: »The framing of the unimpeded flow and security of commodities in the same breath as the unimpeded productive movements of workers requires ongoing engagement with the political prospects of these surveillance regimes.« (Ebd., 598) Ziel sei, arbeitende Körper medientechnisch in Transportabläufe einzugliedern, um letztere zu optimieren. Während RFIDs und GPS ermöglichten,[49] die Position von Arbeitenden und Waren dauerhaft erfassen und beispielsweise überprüfen zu können, ob Standzeiten von Paketbot:innen zu lange dauern oder die geplante Menge an Paketen im vorgegebenen Zeitrahmen ausgeliefert wird,[50] zeigt sich die Disziplinierung von Körpern insbesondere in Warenlagern. Um Waren für den Weiterversand abzufertigen, ziele die Logistik auf die »efficiency of bodily mobility«. Die Autorin beschreibt diese Optimierung arbeitender Körper als »the capacity to normalise and standardise the pace, distance, and gestures of the body.« (Ebd., 601)[51] Arbeitende, die vor dem Hin-

46 Auch Mezzadra und Neilson halten fest: »The rise of sophisticated performance measurement techniques makes it possible to monitor labour in real time. Data produced on the basis of such measurement can be fed back into production systems in order to adjust them accordingly. Traditional forms of workplace action are thus disrupted.« (Mezzadra/Neilson 2013, 15)

47 Hierbei handelt es sich um teils automatisierte Arbeitsaufträge, die an ein Headset übertragen werden.

48 Diskussionen zu Fordismus und Taylorismus sowie die Frage nach deren Übersetzung in digitale Kulturen nehme ich hier nicht ausdrücklich auf. Siehe Cowen 2014a, 106-110.; vgl. Beverungen 2021; Hill 2020; Pöchhacker/Nyckel 2020.

49 Zu RFID schreiben die Autor:innen um Hockenberry: »Mobilized under promises of flexibility and efficiency, logistical techniques offer new methods of movement just as they do new methods for reifying established structures of power.« Dazu zählen sie auch »Radio-frequency identification (RFID) tags, which are ubiquitous forms of management along the supply chain« (Hockenberry et al. 2021, 12).

50 Kanngieser schreibt zu GPS: »[C]ompanies are using devices to check elements such as engine idling time and how often the truck is placed in reverse, and to eliminate ›unnecessary‹ movements within driver routes through a combination of GPS and route planning software.« In einem Fall versuchte eine Paketdienst das Linksabbiegen zu reduzieren: »UPS […] has now reduced left turns in their delivery routes, which equates to 29 million miles of driving per year, saving 3.3 million gallons of fuel, and minimising emission by over 31 000 metric tonnes of CO_2« (Kanngieser 2013, 604). Unter dem Deckmantel der Nachhaltigkeit steckt das Ziel, auch sehr kurze Standzeiten zu verringern, um mehr Pakete auszuliefern.

51 Siehe auch Cowens (2014a) drittes Kapitel *The Labour of Logistics*, insbesondere ab 110.

tergrund des logistischen Kalküls und durch Möglichkeiten der Überwachung und Kontrolle zu einem »set of calculations and categorisations« degradiert würden, stehen auch in Kanngiesers Beschreibung unter körperlichem und psychischem Druck (ebd., 600). Welche teils absurden Kompensationsformen Arbeitende gezwungen sind zu entwickeln, um dieser Belastung standzuhalten, verdeutlicht die Autorin anhand eines Unfalls in einem schottischen Warenlager:

> In 2006 it was found that an operator at the Grangemouth distribution depot in Scotland had jammed the pedal of his truck to keep it moving without him inside, and it had subsequently crashed into the storage racking. This tactic was used by the operator to eliminate the time taken entering and exiting the truck while he was rushing between shelves and boxes. (Ebd., 602)[52]

Kanngieser illustriert an diesem Beispiel den physischen Anspruch und die psychischen Belastungen, die mit Logistikarbeit einhergehen. Sie legt eine von Medientechnik ausgehende Beschreibung der Strategien logistischer Unternehmen vor, wie Arbeitende Teil eines logistischen Kalküls werden, um die Paketabwicklung zu beschleunigen. Medientechnik wie GPS integriert Arbeitende durch die Möglichkeit der permanenten Ortung und möglichen Regelung in den effizienten logistischen Transport. »The way that information is processed through the technologies«, so Kanngieser zusammenfassend, »reconfigures space and time in the actual sites of logistical labour.« (Ebd., 606; vgl. Beverungen 2021, 17ff.) Gegenüber einer strömenden Welt, die sich durch lückenlose Überwachung und Kontrolle auszeichnete, veranschaulicht Kanngieser, dass die unterschiedlichen Effekte logistischer Medientechnik für die Logistikarbeit jeweils nur im Einzelnen zu beschreiben sind. Andernfalls fallen Differenzen zugunsten einer Generalisierung weg.

Es bedarf nicht avancierter Medientechnik, um Logistikarbeit zu optimieren. Hierauf geht ausdrücklich auch der Kulturwissenschaftler und Soziologe Armin Beverungen ein. Er untersucht die Funktion unscheinbarer Barcodes in einem Logistikzentrum Amazons und beschreibt diese als ein »key logistical medium« (Beverungen 2021, 17). Hierzu führt er aus:

> [T]he scanning of individual barcodes generates all the data essential for tracking goods in the warehouse which the algorithmic control system relies on. The system can then, as soon as orders for delivery arrive, instruct pickers and packers to collect and pack goods. Via barcode scanners, whether in hand or at the station, the algorithmic system intervenes in the warehouse. (Ebd., 18)

52 Zudem geht ein ernormes Risiko für andere einher: »Given that the truck weighed around one tonne, the potential for fatality was high had a worker been standing at the racks« (Kangieser 2013, 602).

Das hat Konsequenzen für die Arbeiter:innen, da Scanvorgänge zugleich genutzt werden, um deren Arbeitspensum zu registrieren. »[T]he labor process of the receivers, stowers, pickers and packers«, so Beverungen, »is traced through interaction with barcodes.« (Ebd.) Indem das Scannen von Barcodes indirekt auch als Maß der Produktivität ausgelesen werden könne, grenzt sich der Text von einer Diskussion ab, die durch den allgegenwärtigen Einsatz neuester, miniaturisierter und unmerklicher Sensormedien ein neues Überwachungsregime aufziehen sieht. Beverungen geht hierauf direkt ein: »Since Amazon is often portrayed as a prime example of a despotic, digital Taylorism […], one might have expected that even newer logistic sensor media would be in use here, allowing labor processes to be tracked, traced, monitored and evaluated even more meticulously.« (Ebd.) Jedoch macht die Beschreibung des Barcodes anschaulich, dass die Überwachung von Arbeit nicht zwingend auf den Einsatz neuester Medientechnik angewiesen ist.[53] Umgekehrt schließt das deren Gebrauch selbstverständlich nicht aus.

Die Veränderung logistischer Arbeit durch den Einsatz jüngster Sensormedien beschreibt dagegen Hill. Er spricht von »regimes of control«, die nach wie vor auf die Standardisierung von Arbeitsvorgängen ausgerichtet seien (Hill 2020, 526). Hierbei nimmt er wieder Versandlager in den Blick. Wie bei Kanngieser sei das Ziel, arbeitende Körper bestmöglich in die Paketabfertigung einzugliedern: »To keep goods in perpetual motion, any impediment to the extraction of effort must be removed.« Dies erfordere die Einführung von »›engineered standards‹« und »labour management systems«, denn diese seien »designed to intensify work.« (Ebd., 527) Zu den konkreten Anwendungen zählt er Medientechnik, die der Überwachung dient. Neben »Taylorist methods of monitoring« beobachtet er deren Erweiterung um eine Vielfalt an »sensors and trackers that generate data on workers' movements, log periods of sedentariness and set levels of effort tailored to the individual employee« (ebd.). Hinzu komme, dass Arbeit über tragbare Geräte effizienter zugeteilt werden könne. »Wearable devices«, so Hill, »are used in warehouses not only to monitor worker activity, but also to allocate required work and to set the unsustainable pace that facilitates the perpetual motion of goods« (ebd.; Kanngieser 2013, 597). Die Kehrseite der Intensivierung von Arbeit durch Sensoren und Tracker, benennt auch Hill, sei sowohl die körperliche als auch psychische Belastung von Arbeiter:innen. Dies erweist sich als folgenreich für deren Austausch untereinander und die Organisation im Ringen um bessere Arbeitsbedingungen: »This enforcement of obligatory effort chips away at worker autonomy, intensifies stress and

---

53 Das Auslesen der Barcodes ermögliche prinzipiell, auf körpernahe Sensortechnik zu verzichten: »Yet these terminals merely scan barcodes, leaving digital traces of steps in the labor process, so that Amazon does not have to use any sensors that attach to bodies – gathering bodily data from movement to heart rate – to trace and control labor processes.« (Beverungen 2021, 18)

illness while it increases workload, and attacks the solidarity of the workforce as they are forced to compete against one another to meet targets.« (Hill 2020, 527; vgl. Kanngieser 2013, 602)

Selbstverständlich nimmt Medientechnik bei Hill eine wichtige Funktion für den logistischen Kapitalismus ein, aber ebenso selbstverständlich verweist er auf die einhergehenden Probleme, die sich für Arbeiter:innen einstellen. Die durch Sensoren und mobile Geräte erzeugten Daten produzierten nicht einen *Raum der Ströme*, sondern sie erlaubten, logistische Abläufe in Versandlagern schneller abwickeln zu können, und zwar auf Kosten der Arbeitenden.[54] Für Hill wie auch für die hier angeführten Texte gilt, dass ihre Beschreibungen nicht auf einem angenommenen medientechnischen Apriori aufbauen. Dementgegen gehen die Autor:innen im Detail der Frage nach, in welchem jeweiligen Verhältnis die in den Blick genommene Medientechnik und die Zirkulationsarbeit stehen.

Ausgehend von der Argumentation Chuas (et al. 2018) gehen die angeführten Autor:innen der Zirkulationsarbeit logistischer Transportbewegungen nach. Medientechnik betrachten die Logistikforscher:innen nüchtern. In Diskussionen des logistischen Kapitalismus, der sich sowohl auf die Abwicklung des Transports von Produkten und Lebensmitteln bis an die Türschwelle, als auch auf die Bewegung von Material und Ressourcen über und zwischen Kontinenten bezieht, sparen Autor:innen die Beschreibung eines medientechnischen Umbruchs und die einer Welt im Fluss aus. Stattdessen legen sie ihr Augenmerk auf die Medientechnik, die Unternehmen im Einzelnen einsetzen und beschreiben deren Vermittlungseffekte für die Arbeit. Als Teil des logistischen Kalküls bieten etwa GPS, RFID-Chips oder Barcodes die Möglichkeit, auf Seiten von Logistikunternehmen regelnd in Transportabläufe einzugreifen, um Arbeitsvorgänge zu optimieren. Mit der Rede vom Zirkulieren und Strömen rufen die Autor:innen keine Metaphorik auf, sondern sie adressieren hierüber zunächst die Idealvorstellung einer kontinuierlichen, reibungslosen Bewegung von Produkten, Materialien und Ressourcen, die lückenlos verdatet ist. Zugleich beschreiben sie die Zirkulationsarbeit: Produkte müssen in Verteilungszentren entgegengenommen, verstaut, wieder hervorgeholt und für den Versand erneut verpackt werden (McClanahan 2022), Transporter, E-Roller und Fahrräder durch Innenstädte gefahren und Produkte sowie Mahlzeiten ausgeliefert werden (Hill 2020), Softwareprogramme entwickelt, betrieben und auf dem neuesten Stand gehalten, Excel-Tabellen per Mail versendet (Gregson et al. 2017), Hafenkräne operiert, Gabelstapler gefahren oder Anrufe bei Service-Hotlines entgegen genommen werden (Kanngieser 2013). Wie die Rede vom Strömen und Zirkulieren, die sowohl ein logistisches

54 Sowohl Kanngieser als auch Hill verabsolutieren die Kontrolle nicht, sondern haben sowohl deren begrenzte Reichweite als auch mögliche Widerstände durch Arbeitende im Blick, führen diese aber nicht in Länge aus.

Phantasma und einen Imperativ des reibungslosen Transports beschreiben, widerspruchsfrei auch die logistischen Praktiken bezeichnen können, verdeutliche ich abschließend. Chua und ihre Koautor:innen formulieren ein Forschungsprogramm, welches das Selbstverständnis der Rede vom Strömen und Zirkulieren in der kritischen Logistikforschung zuletzt konkretisiert.

5.4 Die Forschungsagenda der kritischen Logistikforschung

In der kritischen Logistikforschung bezeichnet die Rede vom Strömen und Zirkulieren das Kalkül und die Praktiken eines logistisch geregelten Transportgeschehens, das ausdrücklich nicht unpolitisch ist. Die genannten Autor:innen bedienen mit dem Strom- und Zirkulationsvokabular weder ein anschauliches Bild, noch theoretisieren sie den logistischen Transport durch kultur- und medienwissenschaftlich etablierte Konzepte des Flows. Auch bedienen sie keine alternativen Metaphern, die sich vom Strom-Vokabular abgrenzen. Anstelle eine Gegenwartsbeschreibung vorzulegen, die sich durch ein unaufhörliches Strömen und Zirkulieren auszeichnete, bieten die diskutierten Autor:innen das Beschreibungswerkzeug an, um einen logistischen Kapitalismus deskriptiv zu erfassen. Dieser zeichnet sich grundlegend durch eine umfassende Logik der Zirkulation aus, die den immer wieder erneut beginnenden Kreislauf von der Produktion über den Transport und den Verkauf beschreibt. Zudem verweist die kritische Logistikforschung mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren auf ein Transportwesen, das nicht lediglich in der Sphäre der Distribution, sondern auch in der der Produktion angesiedelt ist. Strom- und Zirkulationswörter sind schließlich mit einem Forschungsprogramm gekoppelt, das dazu beitragen soll, zu einer differenzierten Beschreibung globaler Transportbewegungen zu gelangen. Dieses Selbstverständnis des Vokabulars vom Strömen und Zirkulieren, das die Autor:innen um Chua (et al. 2018) explizieren, eignet sich, um abschließend deren verschiedene Semantiken zusammenzuführen.

Die Forschung zur Logistik schließt grundsätzlich an eine Forderung an, die mit der zu Beginn angeführten Kritik Monika Dommanns zusammenhängt, die sie für die Historiographie ausgegeben hat. Die »Geschichtsschreibung«, argumentiert die Historikerin, solle »von der Folie eines utopischen Zirkulationsparadigmas als Nachhall der Globalisierung abrücken und die Untersuchung der Bewegungen von Dingen, Wissen und Zeichen mit einer Geschichte der Normen, der Ökonomie und der Politik verbinden.« (Dommann 2016, 532) Fließen und Zirkulieren meinen zudem nicht dasselbe, und als nicht ausreichend berücksichtigte Beschreibungsressource neigen sie dazu, über Differenzen im logistischen Transport hinwegzugehen. Anstelle allumfassender Diagnosen, deren Beschreibungsgegenstände durch die selbstverständliche Rede globaler und ununterbrochener Zirkulationen formatiert werden, fordert Dommann »eine radikale *Follow-the-Movement*-Heuris-

tik« (ebd.; Herv. i.O.). Diese Heuristik müsse »minutiös« herausarbeiten, »welche politischen und ökonomischen Konstellationen der Bewegung und dem Stillstand zugrunde liegen und welche Formen der Wirtschaft und der Politik durch Bewegungen oder Stillstand begünstigt oder gehemmt werden.« (Ebd., 532f.) Eben eine solche Heuristik, die zugleich in Verbindung mit einer Programmatik steht, legt die Logistikforschung vor. Und darin nimmt die Rede vom Strömen und Zirkulieren eine zentrale Funktion ein.

In der Beschreibung ihrer Forschungsagenda führen Charmaine Chua und ihre Koautor:innen zuerst an, dass die Idealvorstellungen benannt werden müssen, die in der Logistik mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren einhergehen. Das Vokabular ruft den Wunsch ununterbrochener und reibungslos ablaufender Transportbewegungen auf. Für die Untersuchung der Logistik bedeutet das, »we should be careful not to reify logistics as a seamless system of instantaneous flow and total functional integration.« (Chua et al. 2018, 623; vgl. Danyluk 2021, 2149) Sie warnen davor, andernfalls die Vorstellung reibungsloser Zirkulationen zu affirmieren und in Beschreibungen der Logistik die Vorstellung zu wiederholen, dass Transportbewegungen wie von selbst abliefen und keiner Arbeit bedürften. Gregson (et al. 2017) schreiben ähnlich und in Bezug auf Schiffscontainer, dass »the recitation of the container as icon risks reinforcing an image of an apparently labour-free, abstract and homogenised space of seamless flows« (Gregson et al. 2017, 382; vgl. McClanahan 2022, 317). Diese Wiederholung verstärke noch Logistikphantasien von »smooth and constantly flowing circulatory systems in which goods are never static« (Brennan 2021, 3). Hockenberry (et al.) sprechen sogar von den »dark dreams of the ›logistical sublime‹, where global trade flows are ever more precisely patterned in a nightmare of unending rationalization.« (Hockenberry et al. 2021, 17) Jasper Bernes stellt die Idealvorstellung von Logistikunternehmen in Zusammenhang mit Heraklit: »In the idealised world-picture of logistics, manufacture is merely one moment in a continuous, Heraclitean flux«. Dabei löse sich die Fabrik auf »into planetary flows« (Bernes 2013, 28f.).

Allerdings verfolgen Logistikunternehmen das Ziel, Transportbewegungen diesem Ideal zumindest anzunähern. Das bringt Cowen am eindringlichsten auf den Punkt. Zunächst schränkt sie die Geltung logistischer Wunschvorstellungen ein: »Efforts to build a ›seamless‹ system of circulation are just that – efforts.« Die Autorin ergänzt jedoch umgehend: »The complex transnational networks of people, places, and infrastructures that constitute that system cannot ever be fully controlled; the seamless global circulation of stuff is a project, not a reality, but it is nevertheless a project with definite effects.« (Cowen 2014a, 90) Da die Logistik darauf ziele, jene Wunschvorstellungen auch umzusetzen, dürften sie nicht unterschätzt werden. »[L]ogistics comes to function as a global spatial imaginary«, schreiben Chua (et al.) in Anlehnung an Lefebvre, »*aimed at producing* […] a ›homogeneous, logistical, optico-geometrical, quantitative space‹ in order to maintain

active control over the conditions of circulation.« (Chua et al. 2018, 622; Herv. MD) Das Phantasma reibungsfreien Strömens der Transporte müsse ernst genommen werden, da hiermit ein Imperativ verbunden sei. Auch Miriam Posner schreibt zum »Imperativ« der Lieferkette: »A reliable, efficient supply chain is critical to delivering goods to market at the speed of consumer demand.« (Posner 2021, 493) An anderer Stelle führen die Autor:innen um Chua noch an: »While there is no denying the efficacy of modern logistics systems for states and capital […] nor should we accept wholesale the prevailing view of logistical regimes as efficient, rational, streamlined systems.« (Chua et al. 2018, 625)

In aller Klarheit verbindet Charmaine Chua die sprachliche Funktion der Rede von der Zirkulation mit der Aufgabe, die Logistik als ein politisches Projekt zu beschreiben. »Das Konzept der Zirkulation«, führt sie an, »erweist sich als zentral für das Projekt der Logistik, weil es auf der einen Seite das idealisierte Bild der logistischen Fantasien von schneller und reibungsloser Zirkulation einfängt. Auf der anderen Seite ist die Zirkulation auch eine dichte materielle und physische Praxis der Bewegung.« (Chua 2020, 106) Während die Rede von der Zirkulation das vorgestellte Ideal des Transports bezeichnet, das sie auf Seiten der Logistik verbucht, verweist sie zugleich in Verbindung mit der kritischen Logistikforschung auf die performative Seite logistischer Transporte. Mit dieser Gegenüberstellung logistischer Wunschvorstellungen mit den Transportvorgängen selbst richtet sich Chua an den unkritischen Gebrauch der Rede vom Zirkulieren. Ihre Kritik wendet sich »*gegen* die abstrakte Art, in der Metaphern des Zirkulierens als verallgemeinernder Begriff für den Fluss von Ideen, Dingen und Menschen Verwendung findet.« (Ebd.; Herv. i.O.) Hiermit gehe eine Verallgemeinerung einher, die Differenzen zwischen unterschiedlichen Bewegungen einebne. Schwerer wiege noch, dass die Rede von der Zirkulation in »einigen Forschungszweigen […] dazu bei[trägt], die Zirkulation von Medien, Ideen und Informationen als immateriell und abstrakt zu konzeptualisieren. In solchen Fällen fungiert Zirkulation lediglich als eine allgemeine Metapher für die Bewegung« (ebd.). Dann generalisiert das Zirkulations-Vokabular nicht nur, sondern bekommt die Logistikarbeit gar nicht erst in den Blick, die für die jeweilige Bewegung aufgewendet werden muss.

Zur Aufgabe, jene Wunschvorstellungen und den logistischen Imperativ in der Logistikforschung beschreibbar zu machen, kommt hinzu, die Transportbewegungen selbst im Detail nachzuvollziehen. Selbst wenn der logistische Kapitalismus einem Flow-Ideal entgegenstrebe, erweise sich die konkrete Umsetzung von Transporten stets als »messy«. Prinzipiell gelte, dass gerade die Gegenüberstellung der »idealized imagination of logistics and its messy implementation« zeige, »that the project of making the world safe for circulation is always incomplete.« (Chua et al. 2018, 624) Nicht alles fließt oder zirkuliert unterschiedslos, vielmehr müsse herausgearbeitet werden, wie die jeweiligen Bewegungen vonstatten gehen und zustande kommen. Im Vordergrund stehe, den Blick auf jene Medientechnik und Praktiken

zu lenken, die idealisierte Vorstellungen der Logistik annäherungsweise einzulösen versuchten. So setzt die Logistik auf gezielte Unterbrechungen des Transports, um den logistischen Imperativ durchzusetzen. Wartezeiten, Verzögerungen und Zwischenstopps dienten dazu, unterschiedliche Abschnitte jeweiliger Transporte in der Lieferkette aufeinander abzustimmen. »Friction«, heißt es hierzu bei Nicky Gregson und ihren Koautoren, »is everywhere in the movement of cargo. [...] [L]ogistics works through this known friction. There is purposeful pausing, or interruption, of flow that is most visible in the spatialities of storage that are critical to the achievement of coordination.« (Gregson et al. 2017, 390) Diese Friktionen sind Teil der globalen Transportbewegungen, die in der Logistikforschung als strömend und zirkulierend beschrieben werden. Waren und Materialien müssen auf Container oder Paletten umgeschichtet, von LKW auf Schiffe verladen, für den Schienentransport abgefertigt oder in Logistikzentren für den Weitertransport verarbeitet werden. Um Waren und Materialien möglichst reibungsfrei transportieren zu können, sind Logistikunternehmen auf bestimmte Orte angewiesen, in denen diese Transportbewegungen aufeinander abgestimmt werden:

> There are multiple forms of logistical storage space. They include space to assemble stuff such that it can become containerised goods (e.g. warehouses); port stacks that enable containers to be consolidated as vessel loads, and then offloaded from vessels to await road transportation; and yards, warehouses and DCs [distribution centres], where container deconsolidation occurs and where products are reconsolidated as saleable goods (ebd.).

Auch Dommann bindet die Bewegung von Waren direkt an solche Orte, die als Übergangszonen dienen und Wartezonen bilden. Mit Blick auf den globalen Handel schreibt sie für das ausgehende 19. Jahrhundert: »Die zwischen den Verkehrsmitteln und zwischen Angebot und Nachfrage gelegenen transitorischen Räume und Puffer standen im Dienst des beschleunigten Warenflusses und der Güterzirkulation.« (Dommann 2011, 81) Ohne jene Orte gebe es auch keine gelingenden Transportbewegungen.

Neben geplanten Wartezeiten und Unterbrechungen, die das Ineinandergreifen unterschiedlicher Logistikprozesse erlauben sollen, charakterisieren sich logistische Bewegungen zwangsläufig auch durch ungeplante Unterbrechungen, Verzögerungen sowie Sabotage. Die Autor:innen um Chua sprechen von »accidental breakdowns and stoppages that threaten just-in-time supply chains« (Chua et al. 2018, 623). Die Logistik sei demnach »riven with contradictions and constantly faced with the real and potential catastrophes«, die sich aus ungeplanten, unerwarteten und nicht gänzlich berechenbaren Störungen und Verzögerungen ergäben (ebd., 622). Die »messy implementation« der Logistik steht dem Transport, der mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren bezeichnet wird, aber nicht gegenüber, sondern sie ist ebenfalls deren Teil. *Strom* und *Zirkulation* beschreiben zwar ein

Wunschdenken, das durch logistische Praktiken annäherungsweise umgesetzt werden soll. Zugleich schließen sie sowohl eingeplante als auch unbeabsichtigte Verzögerungen und Reibungen als Bestandteil des Transports mit ein. Ströme und Zirkulationen *sind* messy. Chua (et al.) stellen klar: »[F]rictions and stoppages […] are part and parcel of logistical processes« (ebd., 623). Zugespitzt stellen die Autor:innen dem logistischen Kalkül reibungsfreier Transportbewegungen, mit Sarasin und Kilcher gesprochen, »Hemmnisse, Umwege, Engpässe und Blockaden in Rechnung« (Sarasin/Kilcher 2011, 10). Entscheidend ist, dass in der kritischen Logistikforschung auch diese *Messiness* des logistischen Transports als fließend und strömend beschrieben wird. Die Rede vom Strömen und Zirkulieren wird dementsprechend nicht als bloßes idealisiertes, metaphorisches Bild ausgewiesen und verworfen, sondern umfasst gerade die Unordnung des Transports.

Die Berücksichtigung der logistischen Unordnung lenkt den Blick auf den konkreten Vollzug von Transportbewegungen, die idealisierten Vorstellungen der Zirkulation gegenübergestellt werden können. Neben der Beschreibung der Politik logistischer Wunschvorstellungen und ihres Imperativs ermöglicht die Berücksichtigung der *Messiness* der Forschung gerade auch, die gesellschaftlichen Beziehungen zu beschreiben. Die Autor:innen um Gregson spitzen zu: »Who bears the cost of those frictions is a site of logistical struggle.« (Gregson et al. 2017, 390) Eben das bildet den Kern des Forschungsprogramms. Die Logistik, führen Chua (et al.) auf ähnliche Weise aus, »contributes to the material conditions through which the security and well-being of human and nonhuman lives are rendered subordinate to the imperative of smooth, efficient circulation.« (Chua et al. 2018, 622) Der entscheidende Aspekt ihres vorgelegten Programms besteht darin, gesellschaftliche Strukturen beschreibbar zu machen. Denn »the struggles, social conflicts, and tensions«, so das zentrale Argument, »can never be excised from global flows« (Ebd., 624; vgl. Cowen 2014a, 4).[55]

Indem insbesondere die zuletzt genannten Autor:innen in ihrem Text das Selbstverständnis der kritischen Logistikforschung verschriftlichen, legen sie einen Rahmen für Gegenwartsbeschreibungen vor, die um ein nicht-metaphorisches Verständnis der Rede vom Fließen und Zirkulieren organisiert sind. Hierzu zählen neben den dargelegten Formen logistischer Arbeit, die Logistikunternehmen

55 Bei Cowen hängt der vermeintliche unpolitische Charakter ebenfalls am Selbstverständnis der Logistik, die ihre Operationen als neutrale technische Organisation der Lieferkette versteht. In ihrem Buch untersucht sie »the profoundly political life of forms of knowledge and calculation that present themselves as purely technical.« (Cowen 2014, 4) Dagegen hebt die Autorin soziale Konflikte hervor. Das Buch »tells a story of logistics that highlights rather than hides the histories and geographies of conflict and violence through which the field has emerged in its present form. This work positions logistics' claims to ›technicality‹ – the profession's assertion of its own expertise, objectivity, and political neutrality – firmly within that trajectory of struggle.« (Ebd.; vgl. Danyluk 2018, 633)

auf unterschiedliche Weise mittels Medientechnik effizienter zu machen suchen, beispielsweise auch »die Enteignung einheimischer Bevölkerungen und die Vertreibung von *people of colour* aus dem Stadtzentrum in logistische Zonen« (Chua 2020, 108; Herv. i.O.). Und im Text mit ihren Koautor:innen fokussiert sie »the displacement and exploitation of poor and working people« (Chua et al. 2018, 621).[56] Hinzuzuzählen sind weiterhin gezielte Widerstände gegen Logistikregime, beispielsweise in Form der Sabotage von Infrastrukturen oder die Besetzung neuralgischer Punkte wie Häfen (Bernes 2013, 23f.) oder anderer »sites of physical circulation as pressure points« (Chua et al. 2018, 623).[57] Das Problem bestehe jedoch darin, der Unterbrechung einen zu großen Stellenwert einzuräumen, was ihre Wirksamkeit betrifft (vgl. ebd., 624). Einerseits reiche die Unterbrechung von Lieferbewegungen nicht aus, um Logistikregime wirksam und nachhaltig zu verändern. Andererseits liefen die unter dem Begriff der »›counterlogistics‹« versammelten Praktiken, die »labor, anticolonial, and antiracist struggles« einbegreifen (ebd., 623), stets auch Gefahr wieder vereinnahmt zu werden.[58] Daher sei Vorsicht geboten: »Attempts at resisting or disrupting circulation can be co-opted, contained, or absorbed«. (Ebd.; vgl. Brennan 2020, 10)[59]

Charmaine Chua fasst diese Forschungsagenda in einer jüngeren Publikation pointiert zusammen. Der Einsatz der kritischen Logistikforschung bestehe Chua

56 Hierzu heißt es: »Interrogating the multiple, varied, and contested lives of logistics brings into focus the violence committed in its name, the vulnerabilities of its networks, and the political possibilities latent in its present-day forms.« (Chua et al. 2018, 624)

57 Siehe neben dem Kapitel *Die Macht ist Logistik. Blockieren wir alles!* des Unsichtbaren Komitees (2015) auch die Beiträge des Bands *Choke Points: Logistics Workers Disrupting the Global Supply Chain* (Alimahomed-Wilson/Ness 2018). Zur Kritik an der Blockade siehe Bernes 2013, 51ff.

58 Toscano verweist dagegen auf die mögliche Organisation von Logistikarbeiter:innen, die in vielen gegenwärtigen Beschreibungen des Kapitalismus nicht berücksichtigt würde, denn jene seien »mesmerised by hackers, interns and precarious academics«. Mit Bezug zum Operaisten Sergio Bologna nimmt er die »›multitude of globalization‹« in den Blick, »that is all of those who work across the supply chain, in the manual and intellectual labour that makes highly complex integrated transnational systems of warehousing, transport and control possible.« Hierin erkennt er »the greatest ›criticality‹ of the system«, und zwar »a working class which retains the residual power of interrupting the productive cycle – a power that offshoring, outsourcing, and downsizing has in many respects stripped from the majority of ›productive‹ workers themselves.« (Toscano 2011; vgl. McKean 2021) Für eine detaillierte Kritik der Beschreibung der *Multitude*, siehe Michel Schreiber 2021.

59 Anzunehmen, dass der logistische Kapitalismus jede Form von Widerstand und nicht-logistischen Lebensformen tilgen würde, erweist sich als Trugschluss. Siehe hierzu das aus einer Kritik an *Counterlogistics* entwachsene politische Programm einer *Logisticality* (Harney/Moten 2016; vgl. Cuppini/Frapporti 2018). Danke an Nanna Heidenreich für ihr Insistieren, dass logistische Regime Widerstand nie gänzlich ausschließen.

folgend in der Ablehnung der »Annahme, dass Mobilität produktiv und notwendig statt konflikthaft politisch und widersprüchlich ist.« (Chua 2020, 106)[60] Umgekehrt gilt, dass das wissenschaftliche Schreiben, das logistische Bewegungen ohne Umstände als strömend und zirkulierend bezeichnet und nicht sorgfältig differenziert, jenes logistische Kalkül reproduziert. Es blendet die Kehrseiten der Herstellung und Unterhaltung globaler Transportbewegungen aus und untermauert noch die Wunschvorstellung eines logistischen Kapitalismus. Wissenschaftliche Texte, die die sprachliche Funktion der Rede vom Strömen und Zirkulieren, deren Semantik und geschichtlichen Hintergrund nicht berücksichtigen, wiederholen die Gewalt der Logistik. Chua stellt dem entgegen:

> Sobald wir die Zirkulation nicht als idealisierte kapitalistische Fantasie, sondern in ihrer Umsetzung vor Ort *erkennen*, sehen wir, dass die globalen Prozesse des Gütertransports keineswegs Bewegungen im glatten Raum ähneln. Sie benötigen gewaltsame Prozesse der Enteignung und der Ausbeutung, um infrastrukturelle Mobilitätsnetzwerke zu errichten, sowohl als gebauter Raum wie als technologische Bewirtschaftung von Grenzen und Arbeitsräumen. (Ebd.; Herv. MD)

Dieses *Erkennen* ist an die Reflexion des Vokabulars gebunden, mit dem die Logistikforschung unsere Gegenwart zu beschreiben suchen. Die von Chua (et al. 2018) ausformulierte Forschungsagenda offeriert das Beschreibungswerkzeug, um die Politik logistischer Bewegungen zu erfassen. Dem *Flow zu folgen* bedeutet, um nochmals Dommanns Forderung aufzunehmen, das logistische Kalkül, seine Gleichgültigkeit gegenüber dem Bewegten sowie die Konsequenzen für die beteiligten Personen und deren Widerstände gegen den logistischen Imperativ des Zirkulierens genau zu beschreiben. Diese Perspektive einzunehmen heißt zu untersuchen, wie Ressourcen, Materialien, Produkte, Personen und Informationen jeweils innerhalb der Lieferketten des zeitgenössischen Kapitalismus mobilisiert werden. Das logistische Forschungsprogramm liefert die Haltung und Mittel, um dominierende logistische Vorstellungen einer Welt im Fluss aufzubrechen und den Folgen des logistischen Kapitalismus im Einzelnen nachzugehen.

Obwohl die Rede vom Zirkulieren und Strömen im Logistikdiskurs eine zentrale Beschreibungsressource ist, vermeiden die Gegenwartsbeschreibungen, eine Welt im Fluss zu entwerfen. Die angeführten Texte entwickeln ihre Thesen entlang einer reflexiven Heuristik und ethnografischer Untersuchungen, anstelle Theoriegebäude zu konstruieren, die vorwiegend aus abstrakt bleibenden Annahmen zu Medientechnik abgeleitet werden. Im Logistikdiskurs grundiert die Geschichte eines logis-

60 Obwohl in der kritischen Logistikforschung die Rede vom Strömen und Zirkulieren in der Regel wie selbstverständlich nicht als Metapher behandelt wird, sondern sich auf logistische Bewegungen als Amalgam aus Wunschvorstellung und Praktiken bezieht, sind solche Textstellen, in denen die sprachliche Funktion ausdrücklich im Vordergrund steht, rar.

tischen Kapitalismus die Bestandsaufnahmen der Gegenwart, die von der Logistikrevolution im 20. Jahrhundert bis zur Übersetzung der Beschreibung des Blutkreislaufs in die ökonomische Theoriebildung zurück reicht. Dies steht Annahmen eines jüngeren medientechnischen Umbruchs gegenüber, der einer umfassenden Computerisierung aller Lebensbereiche geschuldet sei. Die Beobachtung der Autor:innen im Logistikdiskurs, dass das Volumen und die Geschwindigkeit des Transports von Waren oder Ressourcen und Materialien zunehme, geht nicht in erster Linie auf den Einsatz von Medientechnik zurück. Zudem führen die genannten Positionen im Detail aus, inwiefern sich der gestiegene Stellenwert des logistischen Transports auf die Sphäre der Produktion auswirkt – anstelle einen groben historischen Umbruch vom Industriekapitalismus zur Finanzökonomie zu skizzieren. Schließlich entgehen die Autor:innen einer Fetischisierung von Medientechnik, indem sie die gesellschaftlichen Beziehungen im logistischen Kapitalismus beschreiben, die sich insbesondere auf die Praktiken in Form der Zirkulationsarbeit beziehen. Gegenüber dystopischen Kontrollszenarien oder Gegenwartsdiagnosen, die von der Rechenleistung neuester Medientechnik fasziniert sind, die Vorstellungen einer immateriellen Informationsökonomie und eines vorwiegend digitalen, kommunikativen Kapitalismus anheimfallen, stehen in der Logistikforschung die Orte des logistischen Kapitalismus im Vordergrund. Industriehäfen oder Umschlagplätze für LKW sind ebenso wie Versandlager, Verteilungszentren und Innenstädte die Schauplätze, an denen die Zirkulationsarbeit des logistischen Kapitalismus beobachtbar ist. Gegenwartsdiagnosen, die über die Rede vom Strömen und Zirkulieren aufgezogen werden und eine gewisse Belastbarkeit beanspruchen wollen, kommen nicht umhin, diese Orte aufzusuchen.

6. Schluss. Schreiben an der Gegenwart

Kultur- und medienwissenschaftliche Theoriearbeiten verwenden die Rede vom Strömen als ein sprachliches Mittel, um ein allgegenwärtiges Informationsgeschehen in digitalen Kulturen beschreibbar zu machen. In diesem Buch habe ich die Rede vom Strömen der Daten und Informationen beim Wort genommen und gezeigt, dass Autor:innen um ein passendes theoretisches Vokabular ringen, um auf angenommene medientechnische Umbrüche zu antworten. Arbeiten, die eine auf die Computerisierung zurückzuführende *Welt im Fluss* herbeischreiben, werden von argumentativen Problemen begleitet. Das Kapitel *Informationswelten im Fluss* hat gezeigt, dass unterschiedliche sprachliche Funktionen und verschiedene Semantiken der Rede vom Strömen die Aussagekraft der Argumentation einschränken, wenn sie in einem widersprüchlichen Verhältnis zueinander stehen. Der Zugang, der sich Blumenbergs Werkzeugkasten der Metaphernanalyse bediente, erlaubte, auf »Unstimmigkeiten und Interferenzen der Metaphorik« zu verweisen (Blumenberg 2012, 115), »Komplikationen und Friktionen zwischen dem anschaulichen Material« herauszuarbeiten (ebd., 113), »Bildkonzepte«, die »hart aufeinander [stoßen]« ausfindig zu machen (ebd., 116) und »metaphorisch[e] Verlegenheiten« auszuflaggen (ebd., 208). Obwohl Autor:innen die Strommetaphern im Zuge der Theoriebildung gezielt einsetzen, zeigte die Analyse, dass sie oftmals deren Suggestion erliegen (ebd., 222). Das verdeutlichte, dass die Rede vom Strömen nicht einfach eine bestimmte Beschreibungsleistung erfüllt, sondern ihr Gebrauch gut reflektiert werden muss. Dass Theorietexte die Rede vom Strömen der Daten und Informationen in der Regel nicht auf deren Geschichte befragen und bestimmte Bedeutungen vom Strömen nahelagen, um Informationsübertragung zu beschreiben, andere aber nicht, verwies außerdem auf eine »Problemlag[e]« (von Bülow/Krusche 2012, 277). Mit Blumenberg gesprochen: »Unschärfe im Deskriptiven zu beanstanden genügt da nicht mehr; das metaphorologische Instrument läßt eine Krise am Präparat heraustreten.« (Blumenberg 2012, 111f.) Das »Instrument« ist hier als die Metaphernanalyse zu verstehen, das »Präparat« als der Gebrauch der Rede vom Strömen der Informationen in der Theoriebildung. Die »Krise« bezieht sich auf den Effekt, der sich durch den *gezielten* Gebrauch des Strömens und ihre Verfertigung als eine epistemische Ressource ergibt (ebd.). Sie ist mit der Entscheidung ver-

bunden, das Strömen als Metapher und Konzept für die Beschreibung veränderter medientechnischer Umgebungen heranzuziehen. Als Problem erwies sich, dass Autor:innnen die Rede vom Strömen gerade nicht mit Infrastrukturpolitiken in Verbindung bringen (Starosielski 2015). Das Kapitel legte eine theoriepolitische Haltung der exemplarisch diskutierten Arbeiten offen, die nicht in erster Linie an einer kritischen Perspektivierung medientechnischer Infrastrukturen interessiert ist. Die Folge sind mitunter faszinierte Beschreibungen des Informationsgeschehens in digitalen Kulturen. Einhergehende historische Annahmen beziehen sich meist nur auf die Beschreibung einer Ablösung alter Übertragungsformen von Daten und Informationen. Stromwörter, die ein uns scheinbar permanent umgebendes Daten- und Informationsgeschehen theoretisch erfassen sollen, eignen sich dann gerade nicht als epistemische Ressource.

Das folgende Kapitel *Ströme im medientechnisch bedingten Kapitalismus* untersuchte Texte, die verstärkt auf Überwachungs- und Kontrollformationen eingehen und ausformulieren, was die Theorieszenen im vorangehenden Kapitel aufschieben. Den Ausgangspunkt der Theoriearbeiten bildete auch hier die Annahme tiefgreifender medientechnischer Veränderungen, die auf eine umfassende Computerisierung zurückgingen. Diese erzeuge ein verändertes Informationsgeschehen, das als strömend beschrieben werden könne. Die Untersuchung zeigte, dass die Autor:innen in unterschiedlichen Nuancen einen strömenden Kapitalismus zur Beschreibung bringen, der maßgeblich durch ein Strömen von Daten und Informationen bedingt sei. Genauer erzeugten kybernetisch rückgekoppelte Informationsströme wiederum einen fließenden Kapitalismus, der dessen vormals feste Strukturen verflüssigte oder auflöste. Diesen teils auch als *kybernetisch* ausgewiesenen Kapitalismus charakterisierte maßgeblich die umfassende Kontrolle aller Lebensbereiche. Die beschriebene Absolutheit der Ausübung von Kontrolle und deren Unausweichlichkeit ähnelt, mit Wendy Chun gesprochen, einer paranoiden Lesart der Kontrollgesellschaft. Mögliche Widerstände und Momente, in denen medientechnisch nicht immer schon alles erfasst, überwacht und kontrolliert ist, rücken aus dem Blickfeld. Darüber hinaus hat das Kapitel gezeigt, dass die von John Roberts und Jonathan Joseph (2015) beschriebene Fetischisierung von Technik, die sie sozialwissenschaftlichen Theoretisierungen eines fließenden Kapitalismus attestieren, auch auf die jüngere kultur- und medienwissenschaftliche Theoriebildung übertragbar ist. Gegenwartsdiagnosen eines fließenden Kapitalismus haben aber mit Medientechnik »*an sich*« wenig zu tun. Was die Bestandsaufnahmen als »Eigensinn« im Sinne des Verflüssigens durch Medientechnik verstehen, geht »ohne Überschuss auf das Konto der kapitalistischen Verkehrsformen« zurück (Voller 2012, 254; Herv. i.O.). Das Interesse, gesellschaftliche Strukturen zu beschreiben, ordnen die Theorieszenen der abstrakten Beschreibung einer Computerisierung unter. Insbesondere die von Menschen verrichtete Arbeit in digitalen Kulturen bleibt unbeachtet. Hierzu zählen beispielsweise die Fragen, wer die Hardware

sogenannter smarter Medien zusammenbaut und wieder auseinandernimmt, wie hierfür notwendige Rohstoffe abgebaut und Material und Waren transportiert werden und unter welchen Bedingungen Programme geschrieben werden, oder wo menschliche Arbeit hinter vermeintlich automatisierten Rechenvorgängen steht.

Das in den Theorieszenen dieser beiden Kapitel beschriebene Strömen von Informationen, das mit einer zunehmenden Computerisierung in Verbindung gebracht wird, ließ sich historisch nicht untermauern. Das betrifft insbesondere die Verortung des Worts Informationsstrom bei Shannon und Wiener, die so nicht nachvollziehbar war – zumindest nicht in der Form, wie sie einige Positionen in der Historisierung der Kybernetik ausdrücklich formulieren. Eine Kopplung von Kybernetik und Stromvokabular im Rahmen eines Informationsgeschehens oder sogar im Sinne eines Kontrolldenkens war in den untersuchten Publikationen der 1940er und 1950er Jahre nicht ausfindig zu machen. Das Kapitel *Geregelte Ströme. Kybernetik, elektrisch geschalteter Strom, Flowchart* ging deshalb zunächst in Anlehnung an Blumenberg dem geschichtlichen Hintergrund der Rede von strömenden Informationen nach und nahm Publikationen im Kontext der Mitte des 20. Jahrhunderts entstehenden Digitalrechner in den Blick. Das Kapitel zeigte, dass es den einen, gut definierten Begriff des Informationsstroms nicht gibt. Einerseits gibt es im Vergleich mit der jüngeren Konjunktur des Worts Informationsstrom nur wenige Fundstellen zum Strömen in den ingenieurwissenschaftlichen Publikationen zum Computer. Zum anderen wurde deutlich, dass es keine einheitliche Definition gibt, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Bedeutungen der Rede von strömenden Informationen. Die Rede vom Informationsstrom geht zurück auf das Elektroingenieurwesen, und zwar insbesondere auf die Schaltung elektrischen Stroms, sowie auf die Flowchart, mittels derer die in Computern durchgeführten Operationen – im besten Fall – geplant, durchgeführt und nachvollziehbar gemacht wurden. Ausschlaggebend ist, dass die Rede von strömenden Informationen die Herstellung eines geregelten Strömens bezeichnet. Da der Wortgebrauch spätestens in den 1960er Jahren in den verschiedensten Wissensbereichen so geläufig ist, dass ihre Bedeutung beliebig wird, geht damit auch der semantische Kern eines geregelten und regelnden Strömens sowie der ingenieurwissenschaftliche Bedeutungshintergrund verloren, der an Wirkmächtigkeit bis heute aber nicht eingebüßt hat. Rückblickend auf die Diskussion kultur- und medienwissenschaftlicher Texte bedeutet dies, dass die Theorieszenen mit Metaphern und Konzepten des Informationsstroms, die sie an Medientechnik koppeln, den geschichtlichen Hintergrund nicht in den Blick bekommen können. In der Folge schreibt sich ein ingenieurwissenschaftliches Denken in ihre Gegenwartsbeschreibungen ein, genauer: Sie reproduzieren das ingenieurwissenschaftliche Kalkül eines geregelten und regelnden Strömens.

Das verdeutlicht, dass die aus der Metaphernkritik hervorgehende Aufgabe nicht darin bestehen kann, die Rede vom Fließen und Strömen der Informationen

auf eine angenommene Ursprünglichkeit zurückzuführen. Eine *technische* Eigentlichkeit birgt die Gefahr, medientechnische Operationen als unhintergehbar und die Analyse gesellschaftlicher Beziehungen als zweitrangig zu betrachten, und damit Medientechnik zu fetischisieren. Die Rede vom Strömen außerdem auf eine *begriffliche* Eigentlichkeit zurückzuführen hieße, weder die semantischen Verschiebungen des Worts zu berücksichtigen, noch ihren trotz dieser Veränderungen gleichbleibenden Bedeutungskern. Was im Rahmen der Computerentwicklung, der Schaltung elektrischer Ströme und der Flowchart als strömend bezeichnet wird, strömt geregelt und unterliegt jeweils einem Kalkül seiner Hervorbringung. Dies macht zuletzt deutlich, warum eine Kritik, die auf spielerische Wechselverhältnisse beispielsweise des Festen und Flüssigen, des Strömens und Stillstands oder von Informationsstrom und Leak aus ist, nicht weit genug geht. Metaphern, Allegorien oder Konzepte, die Stromsemantiken beigestellt werden, haben sicherlich das Potential, selbstverständliche Begriffsbedeutungen des Informationsstroms aufzubrechen. Aber sie berücksichtigen die geschichtlichen Bezüge der Rede von strömenden Informationen nicht.

Vor dem geschichtlichen Hintergrund des mit der Rede vom Informationsstrom in Verbindung stehenden Kalküls, ging das darauffolgende Kapitel *Globale Ströme und Zirkulationen im Diskurs zum logistischen Kapitalismus* der Frage nach, wie Gegenwartsdiagnosen einer Welt im Fluss an diese Geschichte angepasst werden können. Eben das bieten Texte der kritischen Logistikforschung an. Das Kapitel diskutierte Arbeiten, die mit der Rede vom Strömen und Zirkulieren eine Beschreibung der Gegenwart vorlegen, die einen Technikfetisch umgeht, nicht nach begrifflichen Eigentlichkeiten oder metaphorischen Alternativen fahndet, und die argumentativ belastbar ist. Die kritische Logistikforschung rückt die Begriffe des Strömens und des Zirkulierens ins Zentrum ihrer Beschreibungen, stellt sie in Bezug zu einem logistischen Kapitalismus, räumt Medientechnik keine Sonderstellung ein und legt einen Fokus auf die Zirkulationsarbeit. Das Kapitel hat gezeigt, dass in den Publikationen zur Logistik gegenüber den medienwissenschaftlichen Theorieszenen eine Resemantisierung der Rede vom Strömen und Zirkulieren stattfindet. Sie stellen die Wörter wie selbstverständlich in einen historischen Kontext, der nicht mit einem angenommenen medientechnischen Umbruch zur Deckung kommt und nehmen diesen ernst. Während die Rede von der Zirkulation einerseits auf Marx zurückgeht und das kapitalistische Kreislaufmodell bezeichnet, beschreibt die wiederum synonym zu verstehende Rede vom Strömen und Zirkulieren physische Transporte von Ressourcen, Material oder Waren, deren Verdatung sowie die Bedingungen dieser logistischen Bewegungen. Letztere beziehen sich auf das Transportwesen beziehungsweise die Sphäre der Distribution, womit sie einen Teil dieses Kreislaufs beschreiben. Der Kreislauf steht nicht in einem Verhältnis der Vorgängigkeit und ist nicht immer schon gegeben; sondern die für die Transportbewegungen aufzuwendende Zirkulationsarbeit muss einen Abschnitt des

vorgestellten Kreislaufs unterhalten und gewährleisten, dass er nicht unterbricht. Medientechnik schreibt die Logistikforschung vor allem die Funktion zu, die Effizienz der Arbeiter:innen zu steigern und den Transport zu erfassen, überwachen und zu regeln. Hier verortet sich das Kalkül der Regelung. Die Forschung zur Logistik macht die Herausarbeitung der Politik des logistischen Kalküls, das sich in Teilen aus der zuvor beschriebenen Geschichte eines geregelten und regelnden Informationsgeschehens speist, ausdrücklich zur Hauptaufgabe ihrer Gegenwartsbeschreibungen. Dies verdeutlicht auch, warum die Autor:innen vorwiegend auf Marx und nicht auf Foucault verweisen. Es geht ihnen um die Beschreibung von Arbeit und nicht in erster Linie um Machtbeziehungen. Leigh Claire La Berge und Quinn Slobodian erfassen das bündig im Journal *American Literary History*, worin sie dem Einzug des Begriffs Neoliberalismus in der jüngeren Literatur nachgehen:

> Foucault's own oeuvre, dedicated as it was to undermining Marxist notions of the primacy of economic relations, offers literary and cultural studies scholars the possibility of economic critique without Marxism. Indeed, this is why Marxist literary scholars have found the language of ›neoliberalism‹ so rankling. If you want to critique capitalism, name your terms, they have argued. If not, the category of neoliberalism comes to replace capitalism, and biopolitics replaces labor. (La Berge/Slobodian 2017, 604)

Auch wenn die kritische Logistikforschung mithin Aspekte aus Foucaults Disziplinargesellschaft und Züge der sicherheitspolitischen Regulierung von Bevölkerungsgruppen in ihre Beschreibungen aufnimmt, steht in der Erfassung des logistischen Kapitalismus die Zirkulationsarbeit im Vordergrund, nicht Macht.

Die Diskussion hat zuletzt auch gezeigt, dass die Alternative zu faszinierten und fetischisierenden Gegenwartsdiagnosen einer strömenden Welt oder eines durch Datenströme verflüssigten Kapitalismus grundsätzlich darin besteht, die Rede vom Strömen nicht wie selbstverständlich mit neuesten medientechnischen Entwicklungen zu verbinden und gar nicht erst gezielt als epistemische Ressource im Sinne anschaulicher Vorstellungen oder kulturwissenschaftlich oft referenzierter Konzepte einzusetzen. Im Nachgang schließt hieran die Frage an, wie sich die Untersuchung zur Ideologiekritik verhält. Das Buch führt ideologiekritische Anschlüsse mit, aber weder benenne ich sie explizit, noch verstehe ich das Projekt ausdrücklich als Ideologiekritik. Geschuldet ist das dem Zugang mit Blumenberg. Im Nachlassband *Quellen, Ströme, Eisberge*, der für meine Analyse wichtig war, spitzt er abwertend zu, dass »Ideologiekritik […] die Stelle eines Nationalsports eingenommen« habe (Blumenberg 2012, 210). Diese Stelle nimmt auch Sebastian Tränkle auf, argumentiert aber, dass Blumenbergs Arbeiten durchaus ideologiekritische Anschlussmöglichkeiten bieten. Er skizziert, dass gerade solche Metaphernbestände, die Blumenberg nicht auf die Geistes- und Ideengeschichte hin liest, mit Blumenberg selbst ideologiekritisch gelesen werden könnten. Tränkle zufolge verpasste er, aus seinen

Metaphernanalysen »genuin gesellschaftstheoretische Konsequenzen zu ziehen.« (Tränkle 2016, 102f.) Am für mich ebenfalls zentralen Kapitel *Eisberge* des Nachlassbandes zeigt Tränkle, dass darin auch solche Metaphern besprochen werden, die »nur scheinhafte Evidenz produzierende Funktionen erfüll[en]« (ebd., 120). An der Stelle liegt für den Autor das »eigentlich ideologiekritische Potential« des Projekts von Blumenberg. Er führt aus:

> [Die] plausibilisierende, suggestive und evidenzproduzierende Funktion von Metaphern [...] stößt einen Prozess der sprachlichen Verdinglichung an: Der Bildcharakter sowie die historische und soziale Bedingtheit einer sprachlichen Form verschwinden hinter ihrem fetischisierten objektiven Geltungsanspruch. (Ebd., 121)

Nach Tränkle erscheint die »metaphorische Vorstellung« so, als sei sie »selbstverständlich und unmittelbar plausibel« (ebd.). Der Effekt von Metaphern lasse sich darum als ideologisch charakterisieren, weil sie geschichtliche Bezüge sowie den gesellschaftlichen Kontext verstellen, die ein bestimmtes Wort prägen. Ich stimme der vorgeschlagenen Lesart in allen Punkten zu und möchte an der Stelle lediglich verdeutlichen, warum ich einen anderen Weg gewählt habe.

Bei aller offensichtlich erscheinenden Anschlussfähigkeit an das vorliegende Buch zeigt Tränkle, dass es einiger Arbeit bedarf, um diese Verbindung von Blumenberg und Ideologiekritik herzustellen. In diesem Buch, das sich mit Metaphern in der Theoriebildung auseinandersetzte, konnte ich die Herausarbeitung eines ideologiekritischen Zugangs mit Blumenberg schon des erforderlichen Umfangs wegen nicht leisten, da dies bereits ein Vorhaben für sich darstellt. Mir ging es außerdem zunächst grundlegender um den Nachvollzug, wie die Rede vom Informationsstrom als Metapher und Konzept in Theorietexten eingesetzt wird. Hier konnte ich zeigen, dass noch vor jedem Bezug auf historische Hintergründe oder der Suche nach Symptomatiken ein Problem im Gebrauch selbst entsteht. Darüber hinaus war das Tasten nach einem historischen Bezugsrahmen der Rede vom Informationsstrom nicht durch eine ideologiekritische Lesart motiviert. Tränkle setzt seine Ausführungen zur Ideologiekritik zwar auch an der Stelle an, wo es Blumenbergs um die *Erhellung* des historischen Hintergrunds geht, in den Metaphern eingelassen sind. Er weist auch darauf hin, die Metaphorik weder auf eine nicht-metaphorische Eigentlichkeit, noch auf eine Ursprünglichkeit oder eine Unverstelltheit zu beziehen. Und auch wenn an der Stelle eine ideologiekritische Lesart des Zugangs Blumenbergs zu Metaphern veranschlagt werden kann, verstehe ich die Herausarbeitung der Semantik des geregelten und regelnden Strömens nicht zwingend als Teil einer Ideologiekritik. Es ging mir nicht primär um eine Demystifizierung, sondern zunächst um die Darstellung eines historischen Bedeutungshintergrundes im Sinne eines übergreifenden ingenieurwissenschaftlichen Kalküls der Regelung.

Erst in einem letzten Schritt greift die Ideologiekritik richtig, und zwar dann, wenn es explizit um einen strömenden Kapitalismus geht. Gerade im Rückblick auf die zuerst diskutierten kultur- und medienwissenschaftlichen Positionen etwa von Berry, boyd, Hansen oder Hayles wird deutlich, dass sie mit der Rede vom Strömen eine Eigenart von Medientechnik zur Beschreibung bringen möchten, die weitgehend ohne die Berücksichtigung der ökonomischen Rahmenbedingungen auskommt. Die im Anschluss behandelten Theorieszenen eines strömenden Kapitalismus konzentrierten sich dagegen zwar auf eine Beschreibung des Kapitalismus, der vorwiegend über philosophische Positionen und theoretische Annahmen zu Medientechnik erfolgt. Die Theorietexte erliegen aber gleichermaßen einem Technikfetisch, da sie den historischen Hintergrund der Rede von strömenden Informationen genauso wenig berücksichtigen, wie sie gesellschaftliche Strukturen ernst nehmen. Zuletzt ging das letzte Kapitel über eine Kritik hinaus, da ich über die diskutierten Arbeiten zum logistischen Kapitalismus ein Beschreibungsangebot herausgearbeitet habe, die Rede vom Strömen und Zirkulieren für eine historisch begründete Gegenwartsbeschreibung produktiv zu machen, ohne Medientechnik zu fetischisieren.

Für das medienwissenschaftliche Schreiben an der Gegenwart stellt sich die Frage, ob wir an abstrakten Beschreibungen von Medientechnik hängen wollen, oder die gesellschaftlichen Strukturen und ihre historische Bedingtheit vor einem medienwissenschaftlichen Hintergrund zur Geltung bringen. Zu letzterem zählte, genau auszuführen, was jeweils mit Medientechnik gemeint ist, wie weiter auch die Berücksichtigung von Arbeit, Ausbeutung und Hierarchien. Jene Frage entscheidet sich auch an der Wahl unserer Beschreibungswerkzeuge und der Überlegung, wie wir unsere Gegenstände zur Beschreibung bringen. Dabei erweist sich die Forschungsagenda der kritischen Logistikforscher:innen um Charmaine Chua (et al. 2018), die die Zirkulationsarbeit in den Mittelpunkt stellt, als wichtiger Anlaufpunkt. Eine Übernahme dieser Agenda für medienwissenschaftliches Arbeiten verspricht produktiv zu sein. Die Formulierung einer Heuristik beinhaltet zunächst die andauernde Verständigung über die Begrifflichkeiten, die wir zur Beschreibbarmachung digitaler Kulturen heranziehen. Darüber hinaus erweist sich die ethnografische Arbeit in der Beforschung der Logistik als wichtige Grundlage, um Bestandsaufnahmen der Gegenwart anzufertigen. In enger Verschränkung mit theoretischen Beschreibungen birgt dies die Möglichkeit, eine ausschließlich an medientechnischen Neuerungen orientierte Zeitdiagnose beispielsweise durch die Berücksichtigung jeweils veränderter Arbeitsverhältnisse zu ergänzen, zu hinterfragen und anzupassen: Ob Uber-Fahrer:innen (Rosenblath 2018; vgl. Beverungen 2017) oder Essenslieferant:innen (McClanahan 2022), deren Arbeit zunehmend algorithmisch organisiert ist, Versandlagermitarbeiter:innen bei Amazon, deren Arbeitszeit indirekt durch die Anzahl gescannter Barcodes überprüfbar ist (Beverungen 2021), Microwork bei Amazon anstelle automatisierter Rechenvorgänge

(Irani 2015) oder per GPS stets lokalisierbare Fahrer:innen von Transportern und Lastwagen (Gregson 2017) – solche Beschreibungen untersuchen die medientechnischen Vermittlungseffekte im Detail und vermeiden eine Übergewichtung der Funktion von Medientechnik. Für eine medienwissenschaftliche Beschreibung digitaler Kulturen, welche die Bezüge zwischen Medientechnik und Arbeitsverhältnissen in ihrem jeweiligen Kontext genau nachvollzieht, lohnt es sich, theoretische Beschreibungen an eine Forschungspraxis zu binden, die ethnografisch gestützt ist.

Das gilt gleichermaßen für die kollaborative Forschung, wie sie etwa Annie McClanahan vorschlägt. Sie bezieht sich in ihrer Beschreibung der Zirkulationsarbeit auf das Textgenre der *Workers' Inquiry*, in denen Arbeiter:innen die Bedingungen ihres Arbeitsalltags schildern und ihre Erfahrungen teilen. »Written by workers at Amazon and Deliveroo and Ubereats and *waimai* services«, schreibt die Autorin, »the inquiries […] provide vivid, intimate descriptions of both the technical and the political composition of modern circulation work.« (McClanahan 2022, 331; Herv. i.O.). Bieten die Texte für Arbeiter:innen die Möglichkeit, sich auszutauschen, zu organisieren und gemeinsam auf die Verbesserung prekärer Arbeitsverhältnisse hinzuarbeiten, dienen sie uns als eine Grundlage, um den logistischen Kapitalismus über theoretische Annahmen zu Medientechnik hinausgehend beschreibbar zu machen. Das umfasst neben der Beschreibung von Arbeitsverhältnissen auch die Berücksichtigung von Momenten, in denen bestimmte Formen der Überwachung von Arbeit nicht uneingeschränkt greifen, wie schließlich auch die Räume kenntlich zu machen, wo jene an Wirkmacht noch zulegen.

Kollaborationen können vielfältig sein. Sie können die Form der Auseinandersetzung mit den *Workers' Inquiries* annehmen, die von Interviews oder von teilnehmender Beobachtung. Digitale Kulturen zu beschreiben kann heißen, mit denjenigen zusammenzuarbeiten, die über das im jeweiligen Fall notwendige technische Fachwissen verfügen, aber auch, Allianzen mit anderen Disziplinen zu bilden, die zu ähnlichen Themen arbeiten, oder aus dem impliziten Wissen von Personen außerhalb der Akademie zu schöpfen, um fetischisierenden Lesarten von Medientechnik vorzubeugen (vgl. Thylstrup et al. 2021, 13f.; vgl. Chun 2018, 89f.). Das ist keine Verklärung gemeinsamen wissenschaftlichen Arbeitens. Wissenschaftliche Kollaborationen mit Arbeiter:innen oder Forscher:innen außerhalb der uns vertrauten Bereiche, in denen wir uns wohl fühlen, kann belastend und ärgerlich sein, läuft nicht wie selbstverständlich *smooth* und wird von der anderen Seite nicht zwangsläufig begrüßt. Aber sie versprechen lohnend zu sein. Dass dieses Buch zum Schluss kommt, anstelle umfassender theoretischer Großdiagnosen globalen Strömens und Zirkulierens kleinteilige, ethnografisch gestützte oder kollaborativ erarbeitete Beschreibungen anzustellen, ist nicht die Inkonsequenz meiner metatheoretischen Untersuchung. Vielmehr ist es die Konsequenz einer Entselbstverständlichung der Rede von strömenden Informationen.

Danksagung

Mein Dank gilt der akademischen Umgebung, die dieses Buch durch Rückfragen, Kommentare und viele Ideen mit entstehen ließ. Hierzu zählen Clemens Apprich, Andreas Bernard, Armin Beverungen, Paula Bialski, Elke Bippus, Arianna Borrelli, Marcus Burkhardt, Lisa Conrad, Ina Dubberke, Christoph Engemann, Paul Feigelfeld, Anna Feistel, Anne Ganzert, Christoph Görlich, Katja Grashöfer, Sam Gupta, Till Heilmann, Randi Heinrichs, Luise Heinz, Jan Hildebrandt, Laura Hille, Erich Hörl, Florian Hoof, Florian Huber, Dawid Kasprowicz, Manuela Klaut, Sophie Köster, Matthias Koch, Holger Kuhn, Oliver Leistert, Marcel Mars, Anna Rodriguez-Martinez, Jan Müggenburg, Eva-Maria Nyckel, Beate Ochsner, Isabell Otto, Ben Peters, Philipp Sander, Gottfried Schnödl, Michel Schreiber, Isabell Schrickel, Mary Shnayien, Samuel Sieber, Jantje Sieling, Sascha Simons, Florian Sprenger, Urs Stäheli, Robert Stock, Patrick Stoffel, Milan Stürmer, Antonia Thiele, Boris Traue, Sebastian Vehlken, Christian Voller, Patrick Vonderau, Daniela Wentz, Nate Wessalowski, Hannes Wesselkämper, Christina Wessely, Anna Wiechern, Clara Wieghorst, Lea Zierott und Hannah Zindel, sowie meine Familie und Freund:innen.

Bibliografie

Abbate, Janet (1999): *Inventing the Internet*. Cambridge, MA: MIT Press.

Abbate, Janet (2012): *Recoding Gender. Women's Changing Participation in Computing*. Cambridge, MA: MIT Press.

Agre, Philip E. (1994): Surveillance and Capture: Two Models of Privacy. In: *The Information Society* 10 (2), S. 101-127.

Ahituv, Niv (1987): A Metamodel of Information Flow: A Tool to Support Information Systems Theory. In: *Communications of the ACM* 30 (9), S. 781-791.

Ahlswede, Rudolf/Cai, Ning/Li, Shuo-Yen Robert/Yeung, Raymond W. (2000): Network Information Flow. In: *IEEE Transactions on Information Theory* 46 (4), S. 1204-1216.

Aiken, Howard (1964 [1937]): Proposed Automatic Calculating Machine. In: *IEEE Spectrum* 1 (8), S. 62-69.

Alexander, Neta (2017): Rage Against the Machine: Buffering, Noise, and Perpetual Anxiety in the Age of Connected Viewing. In: *Cinema Journal* 56 (2), S. 1-24.

Alimahomed-Wilson, Jake/Ness, Immanuel (Hg.) (2018): *Choke Points: Logistics Workers Disrupting the Global Supply Chain*. Wildcat. London: Pluto Press.

Alvim, Mário/Chatzikokolakis, Konstantinos/McIver, Annabelle/Morgan, Carroll/Palamidessi, Catuscia/Smith, Geoffrey (2019): An Axiomatization of Information Flow Measures. In: *Theoretical Computer Science* 777, S. 32-54.

American Society of Mechanical Engineers ASME (1947): *Standard. Operation and Flow Process Chart. Developed by the ASME Special Committee on Standardization of Therbligs, Process Charts, and their Symbols*. Published by the American Society of Mechanical Engineers.

Angerer, Marie-Luise (2017): Im Rhythmus der Stimme: Von der (Medien-)Betäubung zur (Auto-)Affizierung am Beispiel von *Her*. In: Heilmann, Till/Schröter, Jens (Hg.): *Medien verstehen: Marschall McLuhans Understanding Media*. Lüneburg: Meson, S. 151-164.

Appadurai, Arjun (1990): Disjuncture and Difference in the Global Cultural Economy. In: *Theory, Culture & Society* 7 (2-3), S. 295-310.

Asendorf, Christoph (1984): *Batterien der Lebenskraft. Zur Geschichte der Dinge und ihrer Wahrnehmung im 19. Jahrhundert*. Gießen: Anabas.

Asendorf, Christoph (1989): *Ströme und Strahlen. Das langsame Verschwinden der Materie um 1900*. Gießen: Anabas.

Asendorf, Christoph (2005): *Entgrenzung und Allgegenwart. Die Moderne und das Problem der* Distanz. München: Fink.

Ashby, W. Ross (1952): *Design for a Brain*. London: Chapman & Hall.

Ashby, W. Ross (1999 [1957]): *An Introduction to Cybernetics. Second Impression*. London: Chapman & Hall.

Aspray, William (1985): The Scientific Conceptualization of Information: A Survey. In: *IEEE Annals of the History of Computing* 7 (2), S. 117-140.

Aspray, William (1990): *John von Neumann and the Origins of Modern Computing*. Cambridge, MA: MIT Press.

Aspray, William/Burks, Arthur (Hg.) (1987): *Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.

Assmann, Aleida (1991): Fest und flüssig. Anmerkungen zu einer Denkfigur. In: dies./Harth, Dietrich (Hg.): *Kultur als Lebenswelt und Monument*. Frankfurt a.M.: Fischer, S. 181-189.

Auerbach, Albert/Eckert, John Presper/Shaw, Robert/Weiner, James/Wilson, Louis D. (1952): The Binac. In: *Proceedings of the IRE* 40 (1), S. 12-29.

Ay, Nihat/Polani, Daniel (2008): Information Flows in Causal Networks. In: *Advances in Complex Systems* 11 (1), S. 17-41.

Baecker, Dirk (2017): Wie verändert die Digitalisierung unser Denken und unseren Umgang mit der Welt? In: Gläß, Rainer/Leukert, Bernd (Hg.): *Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels – Strategien, Technologien, Transformation*. Berlin: Springer, S. 3-24.

Baran, Paul (1964): *On Distributed Communication Series*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.

Barker, Timothy Scott (2012): *Time and the Digital. Connecting Technology, Aesthetics, and a Process Philosophy of Time*. Lebanon, PA: Dartmouth College Press.

Barwise, Jon/Seligman, Jerry (1993): Imperfect Information Flow. In: *Proceedings 8th Annual IEEE Conference on Logic in Computer Science*, S. 252-260.

Barwise, Jon/Seligman, Jerry (1997): *Information Flow. The Logic of Distributed Systems*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Bateson, Gregory (1985 [1970]): *Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Bauman, Zygmunt (2000): *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity.

Behnstedt, Jan/Hünsche, Christina/Klose, Alexander/Lutz, Helga (2007): Einleitung. In: dies./Bothe, Thorsten/Kranz, Isabel/Wiedemeyer, Nina (Butis Butis) (Hg.): *Stehende Gewässer. Medien der Stagnation*. Zürich: Diaphanes, S. 7-25.

Bell, D. Elliott/LaPadula, Leonard J. (1973): *Secure Computer Systems: Mathematical Foundations. Technical Report MTR-2547* (MITRE Corp. Bedford, MA).

Bella, Daniel/Stürmer, Milan (2022): Inheriting Cosmopolitics: Pericles, Whitehead, Stengers. In: *Theory, Culture, Society*, S. 1-19 (online first).

Beniger, James Ralph (1986): *The Control Revolution. Technological and Economic Origins of the Information Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bernes, Jasper (2013): Logistics, Counterlogistics and the Communist Prospect. In: *Endnotes. Gender, Race, Class and Other Misfortunes* 3. https://endnotes.org.uk/articles/logistics-counterlogistics-and-the-communist-prospect (letzter Zugriff 31.05.2022).

Berry, David M. (2011): *The Philosophy of Software. Code and Mediation in the Digital* Age. New York, NY: Palgrave Macmillan.

Berry, David M. (2014): *Critical Theory and the Digital*. New York, NY: Bloomsbury.

Bertalanffy, Ludwig von (1968): *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York, NY: Braziller.

Bertalanffy, Ludwig von (1977 [1953]): *Biophysik des Fließgleichgewichts*. Braunschweig: Vieweg.

Beverungen, Armin (2018): ›Kognitiver Kapitalismus‹? Nichtbewusste Kognition und Massenintellektualität. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 10 (1), S. 37-49.

Beverungen, Armin (2021): Remote Control. Algorithmic Management of Circulation at Amazon. In: Burkhardt, Marcus/Shnayien, Mary/Grashöfer, Katja (Hg.): *Explorations in Digital Cultures*. Lüneburg: Meson, S. 5-18 (online first).

Beverungen, Armin/Lange, Ann-Christina (2018): Cognition in High-Frequency Trading: The Costs of Consciousness and the Limits of Automation. In: *Theory, Culture & Society* 35 (6), S. 75-95.

Bickenbach, Matthias/Maye, Harun (1997): Zwischen fest und flüssig – Das Medium Internet und die Entdeckung seiner Metaphern. In: Gräf, Lorenz/Krajewski, Markus (Hg.): *Soziologie des Internet. Handeln im elektronischen Web-Werk*. Frankfurt a.M.: Campus, S. 80-89.

Bickenbach, Matthias/Maye, Harun (2009): *Metapher Internet. Literarische Bildung und Surfen*. Berlin: Kadmos.

Blackbourn, David (2007): *Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft*. München: DVA.

Blättler, Christina/Schmieder, Falko (2014): Einleitung. In: dies. (Hg.): *In Gegenwart des Fetischs. Dingkonjunktur und Fetischbegriff in der Diskussion*. Wien/Berlin: Turia + Kant, S. 7-28.

Blumenberg, Hans (1971): Beobachtungen an Metaphern. In: *Archiv für Begriffsgeschichte* 15, S. 161-214.

Blumenberg, Hans (1979): Ausblick auf eine Theorie der Unbegrifflichkeit. In: *Schiffbruch mit Zuschauer. Paradigma einer Daseinsmetapher*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 75-93.

Blumenberg, Hans (2001): Licht als Metapher der Wahrheit. Im Vorfeld der philosophischen Begriffsbildung (1957). In: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*. Herausgegeben von Anselm Haverkamp. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 139-171.

Blumenberg, Hans (2010): Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie. In: *Theorie der Lebenswelt*. Herausgegeben von Manfred Sommer. Berlin: Suhrkamp, S. 181-224.

Blumenberg, Hans (2012): *Quellen, Ströme, Eisberge*. Herausgegeben von Ulrich von Bülow und Dorit Krusche. Berlin: Suhrkamp.

Blumenberg, Hans (2013): *Paradigmen zu einer Metaphorologie*. Kommentar von Anselm Haverkamp unter Mitarbeit von Dirk Mende und Mariele Nientied. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Borthwick, John (2009): *Distribution… Now*. https://www.borthwick.com/weblog/2009/05/13/699/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Bowker, Geoffrey C. (2013): Data Flakes: An Afterword to »Raw Data« is an Oxymoron. In: Gitelman, Lisa (Hg.): *»Raw Data« is an Oxymoron*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 167-171.

boyd, danah (2010): Streams of Content, Limited Attention: The Flow of Information through Social Media. In: *EDUCAUSE Review* 45 (5), S. 27-36. https://er.educause.edu/articles/2010/10/streams-of-content-limited-attention-the-flow-of-information-through-social-media (letzter Zugriff 31.05.2022).

Braidotti, Rosi (2002): *Metamorphoses. Towards a Materialist Theory of Becoming*. Cambridge: Polity.

Braman, Sandra (2016): Flow. In: Peters, Benjamin (Hg.): *Digital Keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture*. Princeton, NJ: University Press, S. 118-131.

Brandt, Christina (2004): *Metapher und Experiment. Von der Virusforschung zum Genetischen Code*. Göttingen: Wallstein.

Braun, Edward L. (1958): Digital Computers in Continuous Control Systems. In: *IEEE Transactions on Electronic Computers* EC-7 (2), S. 123-128.

Bremer, Manuel/Cohnitz, Daniel (2004): *Information and Information Flow*. Berlin: de Gruyter.

Brennan, Eugene (2021): Mapping Logistical Capitalism. In: *Theory, Culture & Society* 38 (4), S. 135-46.

Bright, Herbert. S. (1959): Proposed Standard Flow Chart Symbols. In: *Communications of the ACM* 2 (10), S. 17-18.

Brown, Warren B. (1966): Systems, Boundaries, and Information Flow. In: *Academy of Management Journal* 9 (4), S. 318-327.

Brunton, Finn/Nissenbaum, Helen (2011): Vernacular Resistance to Data Collection and Analysis: A Political Theory. In: *First Monday* 16 (5). https://firstmonday.org/ojs//index.php/fm/article/view/3493 (letzter Zugriff 31.05.2022).

Bryant, Antony (2007): Liquid Modernity, Complexity and Turbulence. In: *Theory, Culture & Society* 24 (1), S. 127-135.

Buckland, Michael Keeble (1991): *Information and Information Systems*. New York, NY: Praeger.

Bude, Heinz/Dürrschmidt, Jörg (2010): What's Wrong with Globalization? Contra ›Flow Speak‹ – towards an Existential Turn in the Theory of Globalization. In: *European Journal of Social Theory* 13 (4), S. 481-500.

Bülow, Ulrich von/Krusche, Dorit (2012): Nachwort. In: Blumenberg, Hans: *Quellen, Ströme, Eisberge*. Herausgegeben von Ulrich von Bülow und Dorit Krusche. Berlin: Suhrkamp, S. 271-285.

Burkhardt, Marcus (2015): *Digitale Datenbanken. Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*. Bielefeld: transcript.

Burroughs, Benjamin (2019): A Cultural Lineage of Streaming. In: *Internet Histories* 3 (2), S. 147-161.

Campbell-Kelly, Martin/Aspray, William/Ensmenger, Nathan/Yost, Jeffrey R./Aspray, William (2014): *Computer: A History of the Information Machine.* Boulder, CO: Westview Press.

Canters, Hanneke/Jantzen, Grace M. (2014): *Forever Fluid. A Reading of Luce Irigaray's Elemental Passions*. Oxford: Manchester University Press.

Carroll, Lewis (2012): *Alice's Adventures in Wonderland* and *Through the Looking Glass*. London: Penguin.

Castells, Manuel (2000 [1996]): *The Rise of the Network Society. Economy, Society and Culture*. Cambridge, MA: Blackwell.

Cherry, E. Colin (1951): A History of the Theory of Information. In: *Proceedings of the IEE-Part III: Radio and Communication Engineering* 98 (55), S. 383-393.

Christiaens, Tim (2016): Digital Subjectivation and Financial Markets: Criticizing Social Studies of Finance with Lazzarato. In: *Big Data & Society* 3 (2), S. 1-15.

Chua, Charmaine (2014): Logistics, Capitalist Circulation, Chokepoints. In: *The Disorder of Things*. https://thedisorderofthings.com/2014/09/09/logistics-capitalist-circulation-chokepoints/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Chua, Charmaine (2017): Logistical Violence, Logistical Vulnerabilities. A Review of *The Deadly Life of Logistics: Mapping Violence in Global Trade* by Deborah Cowen. In: *Historical Materialism* 25 (4), S. 167-182.

Chua, Charmaine (2020): Statement. Zirkulation »Revisited«. Ein Forum zur Aktualität des Konzepts. In: *Zeitschrift für* Medienwissenschaft 12 (2), S. 105-108.

Chua, Charmaine (2021): Lineages of Infrastructural Power. Los Angeles as a Logistical Nightmare. In: Monk, Daniel Betrand/Sorkin, Michael (Hg.): *Between Catastrophe and Revolution*. OR Books, S. 249-268.

Chua, Charmaine/Danyluk, Martin/Cowen, Deborah/Khalili, Laleh (2018): Introduction: Turbulent Circulation: Building a Critical Engagement with Logistics. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 36 (4), S. 617-629.

Chun, Wendy Hui Kyong (2006): *Control and Freedom. Power and Paranoia in the Age of Fiber Optics*. Cambridge, MA: MIT Press.

Chun, Wendy Hui Kyong (2018): Queering Homophily. In: Steyerl, Hito/dies./Cramer, Florian/Apprich, Clemens (Hg.): *Pattern Discrimination*: Lüneburg: Meson, S. 59-97.

Colomina, Beatriz (2001): Enclosed by Images: The Eameses' Multimedia Architecture. In: *Grey Room* 2, S. 6-29.

Costas, Jana (2013): Problematizing Mobility: A Metaphor of Stickiness, Non-Places and the Kinetic Elite. In: *Organization Studies* 34 (10), S. 1467-1485.

Cover, Thomas M./Thomas, Joy A. (2006 [1991]): *Elements of Information Theory*. Hoboken, NJ: Wiley.

Cowen, Deborah (2014a): *The Deadly Life of Logistics. Mapping Violence in Global Trade*. Minneapolis, MN: Minnesota University Press.

Cowen, Deborah (2014b): Disrupting Distribution: Subversion, the Social Factory, and the State of Supply Chains. In: *Viewpoint Magazine*. https://viewpointmag.com/2014/10/29/disrupting-distribution-subversion-the-social-factory-and-the-state-of-supply-chains/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Crang, Mike (2002): Between Places: Producing Hubs, Flows, and Networks. In: *Environment and Planning A* 34 (4), S. 569-574.

Csíkszentmihályi, Mihaly (2008 [1990]): *Flow. The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY/London: Harper Perennial.

Danyluk, Martin (2018): Capital's Logistical Fix: Accumulation, Globalization, and the Survival of Capitalism. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 36 (4), S. 630-647.

Danyluk, Martin (2021): Supply-Chain Urbanism: Constructing and Contesting the Logistics City. In: *Annals of the American Association of Geographers* 111 (7), S. 2149-2164.

Davies, Donald W. (1966): *Proposal for a Digital Communication Network. Unpublished Memo*. https://archive.org/details/NationalPhysicalLaboratoryProposalForADigitalCommunicationNetwork/page/n1/mode/2up (letzter Zugriff 31.05.2022).

Davies, Donald. W. (2001): An Historical Study of the Beginnings of Packet Switching. In: *The Computer Journal* 44 (3), S. 152-162.

de Beauclair, Wilfried (2005 [1968]): *Rechnen mit Maschinen. Eine Bildgeschichte der Rechentechnik*. Berlin: Springer.

de Laet, Marianne/Mol, Annemarie (2000): The Zimbabwe Bush Pump. In: *Social Studies of Science* 30 (2), S. 225-263.

de Souza e Silva, Adriana (2006): From Cyber to Hybrid. Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces. In: *Space and Culture* 9 (3), S. 261-278.

Dean, Jodi (2005): Communicative Capitalism: Circulation and the Foreclosure of Politics. In: *Cultural Politics: An International Journal* 1 (1), S. 51-74.

Deleuze, Gilles (1992): *Foucault*. Aus dem Französischen von Hermann Kocyba. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Deleuze, Gilles (1993a): Postskriptum über die Kontrollgesellschaften. In: *Unterhandlungen – 1972-1990*. Aus dem Französischen von Gustav Roßler. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 254-262.

Deleuze, Gilles (1993b): Kontrolle und Werden. In: *Unterhandlungen. 1972-1990*. Aus dem Französischen von Gustav Roßler. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 243-253.

Deleuze, Gilles (1996): *Das Bewegungs-Bild. Kino 1*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (1977): *Anti-Ödipus*. Aus dem Französischen von Bernd Schwibs. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (1992): *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie* 2. Aus dem Französischen übersetzt von Gabriele Ricke und Ronald Voullié. Berlin: Merve.

Delfmann, Werner (2012): Just-In-Time. In: Klaus, Peter/Krieger, Winfried/Krupp, Michael (Hg.): *Gabler Lexikon Logistik: Management logistischer Netzwerke und Flüsse*. Wiesbaden: Springer, S. 253-254.

Dennhardt, Robert (2009): *Die Flipflop-Legende und das Digitale. Eine Vorgeschichte des Digitalcomputers vom Unterbrecherkontakt zur Röhrenelektronik 1837-1945*. Berlin: Kadmos.

Denning, Dorothy E. (1976): A Lattice Model of Secure Information Flow. In: *Communications of the ACM* 19 (5), S. 236-243.

Derrida, Jacques (1988): Die weiße Mythologie. Die Metapher im philosophischen Text. In: *Randgänge der Philosophie. Herausgegeben von Peter Engelmann*. Wien: Passagen, S. 205-258.

Diamond, Sara (2009): Participation, Flow, and the Redistribution of Authorship. The Challenges of Collaborative Exchange and New Media Curatorial Practice. In: Paul, Christiane (Hg.): *New Media in the White Cube and Beyond. Curatorial Models for Digital Art*. Berkeley, CA: University of California Press, S. 135-162.

Dommann, Monika (2011): Handling, Flowcharts, Logistik: Zur Wissensgeschichte und Materialkultur von Warenflüssen. In: Gugerli, David/Hagner, Michael/Sarasin, Philipp/Tanner, Jakob (Hg.): *Nach Feierabend. Zirkulationen*. Zürich: Diaphanes, S. 75-103.

Dommann, Monika (2016): Alles fließt. In: *Geschichte und Gesellschaft* 42 (3), S. 516-534.

Dourish, Paul (2015): Protocols, Packets, and Proximity. The Materiality of Internet Routing. In: Parks, Lisa D./Starosielski, Nicole (Hg.): *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana, IL: University of Illinois Press, S. 183-204.

Dourish, Paul/Bell, Genevieve (2007): The Infrastructure of Experience and the Experience of Infrastructure: Meaning and Structure in Everyday Encounters with Space. In: *Environment and Planning B: Design* 34 (3), S. 414-430.

Dretske, Fred I. (1981): *Knowledge and the Flow of Information*. Cambridge, MA: MIT Press.

Dupuy, Jean-Pierre (2009): *On the Origins of Cognitive Science. The Mechanization of the Mind*. Translated by M. B. DeBevoise. Cambridge, MA: MIT Press.

Echterhölter, Anna/Gießmann, Sebastian/Ladewig, Rebekka/Butler, Mark (Hg.) (2009): *Wirbel, Ströme, Turbulenzen. Ilinx* 1. Hamburg: Philo Fine Arts.

Edwards, Paul (2003): Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems. In: Brey, Philip/Feenberg, Andrew/Misa, Thomas J. (Hg.): *Modernity and Technology*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 185-225.

Edwards, Paul/Bowker, Geoffrey/Jackson, Steven/Williams, Robin (2009): Introduction: An Agenda for Infrastructure Studies. In: *JAIS* 10 (5), S. 364-374.

Elias, Peter/Feinstein, Amiel/Shannon, Claude Elwood (1956): A Note on the Maximum Flow Through a Network. In: *IEEE Transactions on Information Theory* 2 (4), S. 117-119.

Engemann, Christoph/Sprenger, Florian (2015): Im Netz der Dinge. Zur Einleitung. In: dies. (Hg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript, S. 7-58.

Ensmenger, Nathan (2010): *The Computer Boys Take Over. Computers, Programmers, and the Politics of Technical Expertise*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ensmenger, Nathan (2016): The Multiple Meanings of a Flowchart. In: *Information & Culture* 51 (3), S. 321-351.

Escobar, Arturo (2007): The ›Ontological Turn‹ in Social Theory. A Commentary on ›Human Geography without Scale‹, by Sallie Marston, John Paul Jones II and Keith Woodward. In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 32 (1), S. 106-111.

Espahangizi, Kijan/Orland, Barbara (2014): Pseudo-Smaragde, Flussmittel und bewegte Stoffe. Überlegungen zu einer Wissensgeschichte der materiellen Welt. In: dies. (Hg.): *Stoffe in Bewegung. Beiträge zu einer Wissensgeschichte der materiellen Welt*. Zürich: Diaphanes, S. 11-35.

Fairthorne, Robert A. (1967): Morphology of »Information Flow«. In: *Journal of the ACM* 14 (4), S. 710-719.

Fano, Robert M. (1961): *Transmission of Information. A Statistical Theory of Communications*. Cambridge, MA: MIT Press.

Féaux de la Croix, Jeanne (2011): Moving Metaphors We Live by: Water and Flow in the Social Sciences and around Hydroelectric Dams in Kyrgyzstan. In: *Central Asian Survey* 30 (3-4), S. 487-502.

Féaux de la Croix, Jeanne (2014): ›Everybody Loves Flow‹: On the Art of Rescuing a Word from its Users. Forum. What to do about ›Flow‹? A Conversation About a Contested Concept. In*: Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society* 39 (2), S. 97-99.

Feinstein, Amiel (1954): A New Basic Theorem of Information Theory. In: *Transactions of the IRE Professional Group on Information Theory* 4 (4), S. 2-22.

Feinstein, Amiel (1958): *Foundations of Information Theory*. New York, NY: McGraw-Hill.

Felker, Jean Howard (1951): The Transistor as a Digital Computer Component. In: *Papers and Discussions Presented at the Joint AIEE-IRE Computer Conference: Review of Electronic Digital Computers*, ACM Press, S. 105-109.

Finke, Marcel (2020): *Beyond Object Lessons, or: Towards a Material Literacy of the Fluid*. https://materialien-in-bewegung.de/portfolio/beyond-object-lessons-or-towards-a-materialliteracy-of-the-fluid/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Finke, Marcel/Nakas, Kassandra (2022): Materials and Concepts of Fluidity: Toward a Critical Cultural Rheology. In: dies. (Hg.): *Fluidity. Materials in Motion*. Berlin: Reimer, S. 7-15.

Finke, Marcel/Weltzien, Friedrich (2017): State of Flux. Introduction to Fluid Materials. In: dies. (Hg.): *State of Flux. Aesthetics of Fluid Materials*. Berlin: Reimer, S. 9-19.

Floridi, Luciano (2010): *Information. A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Fluence, Tessa (2015): *A Vocabulary of Water: How Water in Contemporary Art Materialises the Conditions of Contemporaneity*. PhD thesis. The University of Melbourne. School of Culture and Communication. https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/55069 (letzter Zugriff 31.05.2022).

Foley, Simon (1987): A Universal Theory of Information Flow. In: *IEEE Symposium on Security and Privacy*, Oakland, CA, S. 116-122.

Foley, Simon (1989): A Model for Secure Information Flow. In: *Proceedings. IEEE Symposium on Security and Privacy*, Oakland, CA, S. 248-258.

Ford, Lester R./Fulkerson, Delbert Ray (1956): Maximal Flow Through a Network. In: *Canadian Journal of Mathematics* 8, S. 339-404.

Ford, Lester R./Fulkerson, Delbert Ray (1962): *Flows in Networks*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Forrester, Jay Wright (1956): Vortrag auf dem Symposium on the Impact of Computers on Science and Society. Allen V. Astin, Leon Cohen, Jay W. Forrester, Arvid W. Jacobson, John Mauchly, Ralph E. Meagher, and David Sayre. In: *IEEE Transactions on Electronic Computers* EC-5 (3), S. 142-158 (hier S. 150-152).

Forrester, Jay Wright (1972): *Der teuflische Regelkreis. Das Globalmodell der Menschheitskrise*. Stuttgart: DVA.

Förster, Birte/Bauch, Martin (2015): Einführung: Wasserinfrastrukturen und Macht. Politisch-soziale Dimensionen technischer Systeme. In: dies. (Hg.): *Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart*. Berlin: de Gruyter.

Foucault, Michel (1991 [1975]): *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*. Aus dem Französischen von Walter Seitter. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, Michel (1994 [1966]): *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*. Aus dem Französischen von Ulrich Köppen. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, Michel (2004a): *Hermeneutik des Subjekts. Vorlesungen am Collège de France 1981/82*. Aus dem Französischen von Ulrike Bokelmann. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, Michel (2004b): *Die Geburt der Biopolitik. Geschichte der Gouvernementalität II. Vorlesung am Collège de France 1978-1979*. Herausgegeben von Michel Sennelart. Aus dem Französischen von Jürgen Schröder. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Foucault, Michel (2006): *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Geschichte der Gouvernementalität Band 1. Vorlesung am Collège de France 1977-1978*. Herausgegeben von Michel Sennelart. Aus dem Französischen von Claudia Brede-Konersmann und Jürgen Schröder. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Franklin, Seb (2015): *Control. Digitality as Cultural Logic*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Frederking, Volker/Krommer, Axel/Möbius, Thomas/Ulrich, Winfried (Hg.) (2014): *Digitale Medien im Deutschunterricht*. Baltmannsweiler: Schneider.

Freiberger, Paul A. (2020): Eintrag zur History of Computing. In: *Encyclopedia Britannica*. https://www.britannica.com/technology/computer/History-of-computing (letzter Zugriff 31.05.2022; Jahreszahl bezieht sich auf letzte Aktualisierung des Texts).

Friedrich, Alexander (2012): Meta-Metaphorologische Perspektiven. Zur technotropischen Geschichte des Metaphernbegriffs. In: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 1, herausgegeben vom Zentrum für Literatur- und Kulturforschung Berlin, S. 1-16. https://www.zfl-berlin.org/tl_files/zfl/downloads/publikationen/forum_begriffsgeschichte/ZfL_FIB_1_2012_1_Friedrich_Meta-Metaphorologie.pdf (letzter Zugriff 31.05.2022).

Friedrich, Alexander (2013): Spannungen, Brüche und Nähte im Gewebe der Sprache: Untote Metaphern als philosophisches und methodisches Problem. In: Lessing-Sattari, Marie/Wieser, Dorothee (Hg.): *Zugänge zu Metaphern – Übergänge durch Metaphern. Kontrastierung aktueller disziplinärer Perspektiven*. München: Fink, S. 29-42.

Friedrich, Alexander (2015): *Metaphorologie der Vernetzung. Zur Theorie kultureller Leitmetaphern*. München: Fink.

Fritz, W. Barkley (1951): *Description of the ENIAC Converter Code, BRLM Ballistics Research Lab Memorandum Report No. 582*. Aberdeen Proving Ground, MD. https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD0642030 (letzter Zugriff 31.05.2022).

Fritz, W. Barkley (1963): Selected Definitions. In: *Communications of the ACM* 6 (4), S. 152-158.

Fritz, W. Barkley (1994): ENIAC – A Problem Solver. In: *IEEE Annals of the History of Computing* 16 (1), S. 25-45.

Fuller, Matthew (2005): *Media Ecologies. Materialist Energies in Art and Technoculture*. Cambridge, MA: MIT Press.

Gabrys, Jennifer (2016): *Program Earth. Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.

Galison, Peter (2001): Die Ontologie des Feindes: Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik. In: Hagner, Michael (Hg.): *Ansichten der Wissenschaftsgeschichte*. Frankfurt a.M.: Fischer, S. 433-485.

Galloway, Alexander (2004): *Protocol. How Control Exists After Decentralization*. Cambridge, MA: MIT Press.

Galloway, Alexander (2011): Are Some Things Unrepresentable? In: *Theory, Culture & Society* 28 (7-8), S. 85-102.

Galloway, Alexander (2014): The Cybernetic Hypothesis. In: *differences* 25 (1), S. 107-131.

Galloway, Alexander/Thacker, Eugene (2007): *The Exploit. A Theory of Networks*. Minneapolis, MN: University of Minneapolis Press.

Gänger, Stefanie (2017): Circulation: Reflections on Circularity, Entity, and Liquidity in the Language of Global History. In: *Journal of Global History* 12, S. 303-318.

Garcia, Tristan (2017): *Das intensive Leben. Eine moderne Obsession*. Berlin: Suhrkamp.

Gehring, Petra (2009): Das Bild vom Sprachbild: Die Metapher und das Visuelle. In: Danneberg, Lutz/Spoerhase, Carlos/Werle, Dirk (Hg.): *Begriffe, Metaphern und Imaginationen in Philosophie und Wissenschaftsgeschichte*. Wiesbaden: Harrassowitz, S. 81-100.

Gehring, Petra (2010): Erkenntnis durch Metaphern? Methodologische Bemerkungen zur Metaphernforschung. In: Junge, Matthias (Hg.): *Methoden der Metaphernforschung und -analyse*. Wiesbaden: Springer, S. 203-220.

Gehring, Petra (2011): Wie präzise sind Metaphern? Übertragungen als Interferenz. In: Kogge, Werner/Lagaay, Alice/Lauer, David/Mahrenholz, Simone/Schaub, Mirjam/Schiffers, Juliane (Hg.): *»Drehmomente«. Philosophische Reflexionen für Sybille Krämer.* FU Berlin. https://www.cms.fu-berlin.de/geisteswissenschaften/v/drehmomente/ (letzter Zugriff 31.05.2021).

Gehring, Petra (2012): *Eine Metapher bricht schon mal zusammen*. Rezension Hans Blumenberg: Quellen, Ströme, Eisberge 2012, 22.08.2012. https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/rezensionen/sachbuch/hans-blumenberg-quellen-stroeme-eisberge-eine-metapher-bricht-schon-mal-zusammen-11864463.html (letzter Zugriff 31.05.2022).

Gehring, Petra (2014): Metapher. In: Buch, Robert/Weidner, Daniel (Hg.): *Blumenberg lesen. Ein Glossar*. Berlin: Suhrkamp, S. 201-213.

Gelernter, David (2010): *Time to Start Taking the Internet Seriously*. https://www.edge.org/conversation/david_gelernter-time-to-start-taking-the-internet-seriously (letzter Zugriff 31.05.2022).

Geoghegan, Bernard Dionysius (2008): Historiographic Conceptualization of Information: A Critical Survey. In: *IEEE Annals of the History of Computing* 30 (1), S. 66-81.

Geoghegan, Bernard Dionysius (2016): Information in Formation. In: Peters, Benjamin (Hg.): *Digital Keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture*. Princeton, NJ: Princeton University Press, S. 173-183.

Gießmann, Sebastian (2014): *Die Verbundenheit der Dinge. Eine Kulturgeschichte der Netze und Netzwerke*. Berlin: Kadmos.

Gilbreth, Frank Bunker (1911): *Motion Study. A Method for Increasing the Efficiency of the Workman*. New York, NY: Van Nostrand. https://archive.org/details/motionstudymethoo0gilbrich/page/n7/mode/2up (letzter Zugriff 31.05.2022).

Gilbreth, Frank Bunker/Gilbreth, Lillian Moller (1921): *Process Charts. First Steps in Finding the One Best Way to Do Work*. For Presentation at the Annual Meeting, December 5-9, The American Society of Mechanical Engineers, New York, NY. https://archive.org/details/processcharts00gilb (letzter Zugriff 31.05.2022).

Gilbreth, Frank Bunker/Gilbreth, Lillian Moller (2012): *Die Magie des Bewegungsstudiums. Photographie und Film im Dienst der Psychotechnik und der wissenschaftlichen Betriebsführung*. Herausgegeben von Bernd Stiegler. Paderborn: Fink.

Gillespie, Ryan (2013): From Circulation to Asymmetrical Flow. On Metaphors and Global Capitalism. In: *Journal of Cultural Economy* 6 (2), S. 200-216.

Gitelman, Lisa/Jackson, Virginia (2013): Introduction. In: Gitelman, Lisa (Hg.): *»Raw Data« is an Oxymoron*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 1-14.

Glaubitz, Nicola/Groscurth, Henning/Hoffmann, Katja/Schäfer, Jörgen/Schröter, Jens/Schwering, Gregor und Jochen Venus (2011): Tsunami. Überlegungen zu einer Theorie der Medienumbrüche. In: *Eine Theorie der Medienumbrüche. Massenmedien und Kommunikation* (MuK) 185/186. Siegen: universi – Universitätsverlag Siegen, S. 11-51.

Gleich, Moritz (2015): Der Diskurs und die Architektur regulierter Menschenströme. In: Nakas, Kassandra (Hg.): *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos*. Paderborn: Fink, S. 93-107.

Gloy, Karen (1998): *Bewußtseinstheorien. Zur Problematik und Problemgeschichte des Bewußtseins und Selbstbewußtseins*. Freibung: Alber.

Goldman, Alan S. (1959): Information Flow and Worker Productivity. In: *Management Science* 5 (3), S. 270-278.

Goldstine, Herman H./Neumann, John von (1947): *Planning and Coding of Problems for an Electronic Computing Instrument. Report on the Mathematical and Logical Aspects of an Electronic Computing Instrument*. Volume 1-3. Princeton, NJ: Institute of Advanced Study Princeton.

Goller, Mirjam (2004): Flüssige Körper. Verortungen und Verformungen des Anthropomorphen (exemplarisch in Literatur und Theorie der letzten Jahrzehnte). In: Arns, Inke/dies./Strätling, Susanne/Witte, Georg (Hg.): *Kinetographien*. Bielefeld: Aisthesis-Verlag, S. 251-284.

Gorn, Saul (1965): Conventions for the Use of Symbols in the Preparation of Flowcharts for Information Processing Systems. In: *Communications of the ACM* 8 (7), S. 439-440.

Gray, Harry (1952): Logical Description of Some Digital-Computer Adders and Counters. In: *Proceedings of the IRE* 40 (1), S. 29-33.

Gregson, Nicky (2017): Logistics at Work: Trucks, Containers and the Friction of Circulation in the UK. In: *Mobilities* 12 (3), S. 343-64.

Gregson, Nicky/Crang, Mike/Antonopoulos, Constantinos N. (2017): Holding Together Logistical Worlds: Friction, Seams and Circulation in the Emerging ›Global Warehouse‹. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 35 (3), S. 381-398.

Grimm, Jacob/Grimm, Wilhelm (1971 [1854-1961]): *Deutsches Wörterbuch*. Digitale Publikationsumgebung/Wörterbuchnetz 2008 by Trier Center for Digital Humanities, Universität Trier. https://woerterbuchnetz.de/cgi-bin/WBNetz/wbgui_py?sigle=DWB (letzter Zugriff 31.05.2022).

Groys, Boris (2016): *In the Flow*. London: Verso.

Gugerli, David (2012): Nach uns die Informationsflut. Zur Pathologisierung soziotechnischen Wandels. In: ders./Hagner, Michael/Hirschi, Caspar/Kilcher, Andreas/Purtschert, Patricia/Sarasin, Philipp/Tanner, Jakob (Hg.): *Nach Feierabend. Gesundheit*. Zürich: Diaphanes, S. 141-147.

Gugerli, David/Orland, Barbara (2002): Einführung. In: dies. (Hg.): *Ganz normale Bilder. Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*. Zürich: Chronos, S. 9-16.

Hadid, Zaha/Schumacher, Patrik (Hg.) (2011): *Total Fluidity. Studio Zaha Hadid, Projects 2000-2010*. Universität für Angewandte Kunst Wien. Wien: Springer.

Haff, Peter (2017): Being Human in the Anthropocene. In: *The Anthropocene Review* 42 (2), S. 103-109.

Hagener, Malte/Tellmann, Ute/Opitz, Sven (2020): Zirkulation. Einleitung in den Schwerpunkt. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 23 (2), S. 10-19.

Haigh, Thomas (2011): The History of Information Technology. In: *Annual Review of Information Science and Technology* 45 (1), S. 431-487.

Haigh, Thomas (2015): Von-Neumann-Architektur, Speicherprogrammierung und modernes Code-Paradigma. Drei Leitbilder früher Rechenanlagen. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 7 (1), S. 127-139.

Haigh, Thomas (2018): *Finding a Story for the History of Computing*. Universität Siegen: SFB 1187 Medien der Kooperation 2018 (Working Paper Series), S. 1-12.

Haigh, Thomas/Ceruzzi, Paul E. (2021): *A New History of Modern Computing*. Cambridge, MA: MIT Press.

Haigh, Thomas/Priestley, Mark (2015): Innovators Assemble. In: *Communications of the ACM* 58 (9), S. 20-27.

Haigh, Thomas/Priestley, Mark/Rope, Crispin (2016): *ENIAC in Action. Making and Remaking the Modern Computer*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hakimi, S. Louis (1962): Simultaneous Flows Through a Communication Network. In: *IRE Transactions on Circuit Theory* 9 (2), S. 169-175.

Hannerz, Ulf (2011): Discussion: »Keywords: Flow« (Stuart Rockefeller): »Flow«. In: *Current Anthropology* 52 (4), S. 570-571.

Hansen, Mark B.N. (2009): Living (with) Technical Time. In: *Theory, Culture & Society* 26 (2-3), S. 294-315.

Hansen, Mark B.N. (2015): *Feed-Forward. On the Future of Twenty-First-Century Media*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Hardt, Michael/Negri, Antonio (2000): *Empire*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hardt, Michael/Negri, Antonio (2004): *Multitude*. New York, NY: Penguin.

Harney, Stefano/Fred Moten (2016): *Die Undercommons: Flüchtige Planung und schwarzes Studium*. Herausgegeben von Isabell Lorey. Übersetzt von Birgit Mennel und Gerald Raunig. Berlin/Wien/Zürich: transversal.

Harris, Theodore Edward/Ross, Frank S. (1955): *Fundamentals of a Method for Evaluating Rail Net Capacities*. RAND Corporation Research Memorandum. Santa Monica, CA.

Hart, Laurie Kain (2011): Discussion: »Keywords: Flow« (Stuart Rockefeller). In: *Current Anthropology* 52 (4): S. 571-572.

Hartley, Ralph Vinton Lyon (1928): Transmission of Information. In: *Bell System Technical Journal* 7 (3), S. 535-563.

Haverkamp, Anselm (1996): *Theorie der Metapher*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Hayles, N. Katherine (2009): RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments. In: *Theory, Culture & Society* 26 (2-3), S. 47-72.

Hayles, N. Katherine (2017): *Unthought. The Power of the Cognitive Nonconscious*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Hayles, Nancy Katherine (1999): *How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Heidenreich, Elisabeth (2004): *Fließräume. Die Vernetzung von Natur, Raum und Gesellschaft seit dem 19. Jahrhundert*. Frankfurt a.M.: Campus.

Heidenreich, Stefan (2004): *FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts*. München: Hanser.

Heilmann, Till (2015): Datenarbeit im »Capture«-Kapitalismus. Zur Ausweitung der Verwertungszone im Zeitalter informatischer Überwachung. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 7 (2), S. 35-48.

Heinrich, Michael (2021): *Kritik der politischen Ökonomie. Eine Einführung in »Das Kapital« von Karl Marx*. Stuttgart: Schmetterling Verlag.

Heinrichs, Randi (2020): Where Do the Data Live? Anonymity and Neighborhood Networks. In: Anon Collective (Hg.): *Book of Anonymity*. Earth, Milky Way: punctumbooks, S. 226-254.

Heller, Franziska (2010): *Filmästhetik des Fluiden: Strömungen des Erzählens von Vigo bis Tarkowskij, von Huston bis Cameron*. München: Fink.

Helmreich, Stefan (2011): Nature/Culture/Seawater. In: *American Anthropologist* 113 (1), S. 132-144.

Henning, Michelle (2018): Image. Photography on Tap. In: *photographies* 11 (2-3), S. 133-148.

Hepp, Andreas/Krotz, Friedrich/Moores, Shaun/Winter, Carsten (2006): Konnektivität, Netzwerk und Fluss. In: dies. (Hg.): *Konnektivität, Netzwerk und Fluss. Konzepte gegenwärtiger Medien-, Kommunikations- und Kulturtheorie*. Wiesbaden: Springer, S. 7-19.

Hesselberth, Pepita (2018): Discourses on Disconnectivity and the Right to Disconnect. In: *New Media & Society* 20 (5), S. 1994-2010.

Hill, David W. (2020): The Injuries of Platform Logistics. In: *Media, Culture & Society* 42 (4), S. 521-36.

Hochman, Nadav (2014): The Social Media Image. In: *Big Data & Society* 1 (2), S. 1-15.

Hockenberry, Matthew (2020): Techniques of Assembly. In: *Amodern. Techniques and Technologies* (9). https://amodern.net/article/techniques-assembly/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Hockenberry, Matthew/Starosielski, Nicole/Zieger, Susan (2021): The Logistics of Media. In: dies. (Hg.): *Assembly Codes. The Logistics of Media*. Durham/London: Duke University Press, S. 1-20.

Hoffmann, Dagmar/Neuß, Norbert/Thiele, Günter (Hg.) (2011): *Stream Your Life!? Kommunikation und Medienbildung im Web 2.0*. München: Kopaed.

Holt, Jennifer/Vonderau, Patrick (2015): »Where the Internet Lives«: Data Centers as Cloud Infrastructures. In: Parks, Lisa D./Starosielski, Nicole (Hg.): *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana, IL: University of Illinois, S. 71-93.

Home, Roderick W. (1981 [1976]): *The Effluvial Theory of Electricity*. New York, NY: Arno Press.

Home, Roderick W. (2002): Fluids and Forces in Eighteenth-Century Electricity. In: *Endeavour* 26 (2), S. 55-59.

Hoof, Florian (2015): *Engel der Effizienz. Eine Mediengeschichte der Unternehmensberatung*. Konstanz: Konstanz University Press.

Hörl, Erich (2011): Die technologische Bedingung. Zur Einführung. In: ders. (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 7-53.

Hörl, Erich (2013): A Thousand Ecologies: The Process of Cyberneticization and General Ecology. Translated by Jeffrey Kirkwood, James Burton, and Maria Vlotides.

In: Diederichsen, Diedrich/Franke, Anselm (Hg.): *The Whole Earth. California and the Disappearance of the Outside*. Berlin: Sternberg Press, S. 121-130.

Hörl, Erich (2016): Die Ökologisierung des Denkens. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 8 (1), S. 33-45.

Hörl, Erich (2017): Introduction to General Ecology: The Ecologization of Thinking. In: ders./Burton, James (Hg.): *General Ecology. The New Ecological Paradigm*. London: Bloomsbury, S. 1-73.

Hörl, Erich (2018): Die environmentalitäre Situation. Überlegungen zum Umweltlich-Werden von Denken, Macht und Kapital. In: *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 4 (1), S. 221-250.

Hörl, Erich (2020): Critique of Environmentality: On the World-Wide Axiomatics of Environmentalitarian Time. In: ders./Pinkrah, Nelly Y./Warnsholdt, Lotte (Hg.): *Critique and the Digital*. Zürich: Diaphanes, S. 109-145.

Hornborg, Alf (2014): Technology as Fetish: Marx, Latour, and the Cultural Foundations of Capitalism. In: *Theory, Culture & Society* 31 (4), S. 119-140.

Hornborg, Alf (2017): Artifacts Have Consequences, Not Agency: Toward a Critical Theory of Global Environmental History. In: *European Journal of Social Theory*, S. 95-110.

Hu, Tung-Hui (2015): *A Prehistory of the Cloud*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hui, Yuk (2014): *The Notion of Information in Simondon* [1]. http://digitalmilieu.net/119/the-notion-of-information-in-simondon-1/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Husserl, Edmund (2000 [1928]): *Vorlesungen zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins*. Berlin: de Gruyter.

Huysmans, Jef/Aradau, Claudia/Scheel, Stephan/Tazzioli, Martina (2021): Mobility. In: De Genova, Nicholas/Tazzioli, Martina (Hg): Minor Keywords of Political Theory: Migration as a Critical Standpoint. A collaborative project of collective writing. *Environment and Planning C: Politics and Space* (online first).

Imhof, Dora (2015): Liquid Video. Das Flüssige als Motiv, Metapher und mediale Reflexion bei Joan Jonas, Bill Viola, Pipilotti Rist und Doug Aitken. In: Nakas, Kassandra (Hg.): *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos*. München: Fink, S. 129-142.

Ingold, Tim (2011): *Being Alive. Essays on Movement, Knowledge and Description*. London: Routledge.

Ingold, Tim/Simonetti, Cristián (2022): Introducing Solid Fluids. In: *Theory, Culture & Society* 39 (2), S. 3-29.

Innis, Harold Adams (1997): Die Eule der Minerva (1947). In: Barck, Karlheinz (Hg.): *Harold A. Innis – Kreuzwege der Kommunikation. Ausgewählte Texte*. Wien: Springer, S. 69-94.

Ippolito, Jon (2015): The Panopticon is Leaking. In: Cubitt, Sean/Palmer, Daniel/Tkacz, Nathaniel (Hg.): *Digital Light*. London: Open Humanities Press, S. 204-218.

Irani, Lilly (2015): The Cultural Work of Microwork. In: *New Media & Society* 17 (5), S. 720-739.
IRE Standards on Information Theory: Definitions of Terms (1958). In: *Proceedings of the IRE* 46 (9), S. 1646-1648.
Iri, Masao (1969): *Network Flow, Transportation, and Scheduling. Theory and Algorithms*. New York, NY: Academic Press.
Irvine, Maury (2001): Early Digital Computers at Bell Telephone Laboratories. In: *IEEE Annals of the History of Computing* 23 (3), S. 22-42.
James, William (1950 [1888]): *The Principles of Psychology Vol. 1&2*. Newburyport: Dover.
Jenkins, Henry (2006): *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York, NY: NYU Press.
Jochmaring, Julian (2016): Das Unbehagen in der (Medien-)Ökologie. Relationalität, Posthumanismus und die Negativität des Umweltlichen. In: *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 2 (1), S. 91-112.
Johach, Eva (2011): Metaphernzirkulation. Methodische Überlegungen zwischen Metaphorologie und Wissenschaftsgeschichte. In: Kroß, Matthias/Zill, Rüdiger (Hg.): *Metapherngeschichten. Perspektiven einer Theorie der Unbegrifflichkeit*. Berlin: Parerga, S. 83-102.
Kackman, Michael/Binfield, Marnie/Payne, Matthew Thomas/Perlman, Allison/Sebok, Bryan (Hg.) (2011): *Flow TV. Television in the Age of Media Convergence*. New York, NY: Routledge.
Kammerer, Dieter (2011): Das Werden der Kontrolle. Herkunft und Umfang eines Deleuze'schen Begriffs. In: Zurawski, Nils (Hg.): *Überwachungspraxen – Praktiken der Überwachung. Analysen zum Verhältnis von Alltag, Technik und Kontrolle*. Opladen/Farmington Hills, MI: Budrich University Press, S. 19-34.
Kanngieser, Anja (2013): Tracking and Tracing: Geographies of Logistical Governance and Labouring Bodies. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 31 (4), S. 594-610.
Kaufmann, Mareile/Leander, Anna/Thylstrup, Nanna Bonde (2020): Beyond cyberutopia and digital disenchantment. In: *First Monday* 25 (5) https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/10617 (letzter Zugriff 31.05.2022).
Kavka, Misha (2012): Industry Convergence Shows. Reality TV und das Freizeitfranchise. In: *montage AV. Zeitschrift für Theorie und Geschichte audiovisueller Kommunikation* 21 (1), S. 85-107.
Kember, Sarah/Zylinska, Joanna (2012): *Life After New Media. Mediation as a Vital Process*. Cambridge, MA: MIT Press.
Kerslake, Christian (2015): Marxism and Money in Deleuze and Guattari's Capitalism and Schizophrenia: On the Conflict between Theories of Suzanne de Brunhoff and Bernard Schmitt. In: *Parrhesia* 22, S. 38-78.
Khalili, Laleh (2020): *Sinews of War and Trade: Shipping and Capitalism in the Arabian Peninsula*. London/New York: Verso.

Kilcher, Andreas/Sarasin, Philipp (2011): Editorial. In: Gugerli, David/Hagner, Michael/Hirschi, Caspar/Kilcher, Andreas/Purtschert, Patricia/Sarasin, Philipp/Tanner, Jakob (Hg.): *Nach Feierabend. Zirkulationen*. Zürich: Diaphanes, S. 7-11.

Kirschner, Roman (2017): The Coupling of Matter and Imagination in Fluid Ecologies. In: ders. (Hg.): *Raw Flows. Fluid Mattering in Arts and Research*. Berlin: de Gruyter, S. 90-107.

Kittler, Friedrich A. (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann & Bose.

Klanten, Robert (2010): *Data Flow. Informationsgrafik und Datenvisualisierung*. Berlin: Gestalten-Verlag.

Klaus, Peter/Müller, Stefanie (2012): Towards a Science of Logistics: Milestones Along Converging Paths. In: dies. (Hg.): *The Roots of Logistics. A Reader of Classical Contributions to the History and Conceptual Foundations of the Science of Logistics*. Berlin: Springer, S. 3-26.

Kleinrock, Leonard (1964): *Communication Nets Stochastic Message Flow and Delay*. New York, NY: McGraw-Hill.

Kline, Ronald R. (2006): Cybernetics, Management Science, and Technology Policy: The Emergence of »Information Technology« as a Keyword, 1948-1985. In: *Technology and Culture* 47 (3), S. 513-535.

Kline, Ronald R. (2015): *The Cybernetics Moment, or, Why we Call Our Age the Information Age*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Knorr-Cetina, Karin (2003): From Pipes to Scopes: The Flow Architecture of Financial Markets. In: Distinktion*: Journal of Social Theory* 4 (2), S. 7-23.

Knorr-Cetina, Karin (2007): Global Markets as Global Conversations. In: *Text & Talk: An Interdisciplinary Journal for the Study of Discourse* 27 (5/6), S. 705-734.

Knorr-Cetina, Karin/Preda, Alex (2007): The Temporalization of Financial Markets: From Network to Flow. In: *Theory, Culture & Society* 24 (7-8), S. 116-138.

Kompare, Derek (2006): Publishing Flow. In: *Television & New Media* 7 (4), 335-360.

Konersmann, Ralf (1999): Vernunftarbeit. Metaphorologie als Quelle der historischen Semantik. In: Wetz, Franz Josef/Timm, Hermann (Hg.): *Die Kunst des Überlebens. Nachdenken über Hans Blumenberg*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 121-141.

Konersmann, Ralf (2017): *Wörterbuch der Unruhe*. Frankfurt a.M.: Fischer.

Konersmann, Ralf (Hg.) (2007): Wörterbuch der philosophischen Metaphern. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Krämer, Sybille (2004): Kulturtechniken durch Zeit(achsen)Manipulation. Zu Friedrich Kittlers Medienkonzept im Rahmen einer Historischen Medienwissenschaft. In: Lagaay, Alice/Lauer, David (Hg.): *Medientheorien. Eine philosophische Einführung*. Frankfurt a.M.: Campus-Verlag, S. 201-225.

Krämer, Sybille (Hg.) (2015): *Ada Lovelace. Die Pionierin der Computertechnik und ihre Nachfolgerinnen*. Paderborn: Fink.

Krause, Franz (2014): Reclaiming Flow for a Lively Anthropology. Forum. What to Do About ›Flow‹? A Conversation About a Contested Concept. In: *Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society* 39 (2), S. 89-92.

Kuhn, Holger (2020): Crisis – Unrest – Common Sense. Melanie Gilligan, Critique, and the Cultural Logic of Environmentalization. In: Khatib, Sami/ders./Lochner, Oona/Mehl, Isabel/Söntgen, Beate (Hg.): *Critique: The Stakes of Form*. Zürich: Diaphanes, S. 147-184.

Kuhn, Thomas S. (1973): *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Kushinski, Alysse (2022): Leak Morphologies. In: Finke, Marcel/Nakas, Kassandra (Hg.): *Fluidity: Materials in Motion*. Berlin: Reimer, S. 59-74.

La Berge, Leigh Claire/Slobodian, Quinn (2017): Reading for Neoliberalism, Reading like Neoliberals. In: *American Literary History* 29 (3), S. 602-614.

Lafontaine, Céline (2007): The Cybernetic Matrix of ›French Theory‹. In: *Theory, Culture & Society* 24 (5), S. 27-46.

Lakoff, George/Johnson, Mark (2003): *Leben in Metaphern. Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern*. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.

Larkin, Brian (2013): The Politics and Poetics of Infrastructure. In: *Annual Review of Anthropology* 42 (1), S. 327-343.

Lash, Scott (2002): *Critique of Information*. London: SAGE.

Lash, Scott (2006): Life (Vitalism). In: *Theory, Culture & Society* 23 (2-3), S. 323-329.

Lash, Scott/Urry, John (1994): *Economies of Signs and Space*. London: Sage.

Lazzarato, Maurizio (2007): Machines to Crystallize Time: Bergson. In: *Theory, Culture & Society* 24 (6), S. 93-122.

Leslie, Esther (2016): *Liquid Crystals. The Science and Art of a Fluid Form*. London: Reaktion Books.

Liang, Xue-Bin (2006): Matrix Games in the Multicast Networks: Maximum Information Flows with Network Switching. In: *IEEE Transactions on Information Theory* 52 (6), S. 2433-2466.

Lüdeking, Karlheinz (2015): »Perception liquide«. Was meint Deleuze mit diesem Ausdruck? In: Nakas, Kassandra (Hg.): *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos*. Paderborn: Fink, S. 177-189.

Mackenzie, Adrian (2010): *Wirelessness. Radical Empiricism in Network Cultures*. Cambridge, MA: MIT Press.

Mangold, Jana/Sprenger, Florian (2014): Einleitung. In: *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften* 14 (2), S. 7-15.

Mann, Geoff/Chua, Charmaine/Kanngieser, Anja/Labban, Mazen/Cowen, Deborah (2017): Reading Deborah Cowen's The Deadly Life of Logistics: Mapping Violence in Global Trade. In: *Political Geography* 61, S. 263-271.

Manovich, Lev (2012): *Data Stream, Database, Timeline: The Forms of Social Media*. http://lab.softwarestudies.com/2012/10/data-stream-database-timeline-new.html (letzter Zugriff 31.05.2022).

Martin, Craig (2013): Shipping Container Mobilities, Seamless Compatibility, and the Global Surface of Logistical Integration. In: *Environment and Planning A: Economy and Space* 45 (5), S. 1021-1036.

Marx, Karl (1962 [1867]): Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band. In: Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED (Hg.): *Karl Marx/Friedrich Engels Werke* Band 23. Berlin: Dietz.

Massumi, Brian (2009): National Enterprise Emergency. In: *Theory, Culture & Society* 26 (6), S. 153-185.

Matala de Mazza, Ethel (2011): Der Rhythmus der Arbeit. Fritz Gieses Amerika. In: Balke, Friedrich/Siegert, Bernhard/Vogl, Joseph (Hg.): *Takt und Frequenz*. München: Fink, S. 85-97.

Mayeda, Wataru/van Valkenburg, Mac (1965): Properties of Lossy Communication Nets. In: *IEEE Transactions on Circuit Theory* 12 (3), S. 334-338.

McClanahan, Annie (2019): Life Expectancies: Mortality, Exhaustion, and Economic Stagnation. In: *Theory & Event* 22 (2), S. 360-381.

McClanahan, Annie (2022): Essential Workers: Gigwork, Logistics, and the Sweated Labor of Circulation. In: Denecke, Mathias/Kuhn, Holger/Stürmer, Milan (Hg.): *Liquidity, Flow, Circulation. The Cultural Logic of Environmentalization*. Zürich: Diaphanes, S. 313-332.

McKean, Benjamin L. (2021): The Boat Stuck in the Suez Canal Shut Down Global Commerce. So Could Organized Workers. In: *Jacobin*. https://jacobinmag.com/2021/03/ever-given-suez-canal-global-supply-chains-economy-workers/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Mecke, Klaus (2015): Zahl und Erzählung. Metaphern in Erkenntnisprozessen der Physik. In: v. Heydenreich, Aura/ders. (Hg.): *Quarks and Letters. Natural Sciences in Contemporary Literature and Culture*. Berlin: de Gruyter, S. 31-84.

Meiners, Uwe (2010): *Alles fließt. Zur Kulturgeschichte des Wassers*. Bramsche: Rasch.

Mende, Dirk (2009): Technisierungsgeschichten. Zum Verhältnis von Begriffsgeschichte und Metaphorologie bei Hans Blumenberg. In: Haverkamp, Anselm/Mende, Dirk (Hg.): *Metaphorologie. Zur Praxis von Theorie.* Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 85-107.

Merker, Barbara (1999): Bedürfnis nach Bedeutsamkeit. Zwischen Lebenswelt und Absolutismus der Wirklichkeit. In: Wetz, Franz Josef/Timm, Hermann (Hg.): *Die Kunst des Überlebens. Nachdenken über Hans Blumenberg*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 68-98.

Merker, Barbara (2009): Phänomenologische Reflexion und pragmatische Expression. Zwei Metaphern und Methoden der Philosophie. In: Haverkamp, Anselm/

Mende, Dirk (Hg.): *Metaphorologie. Zur Praxis von Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 153-180.

Mersch, Dieter (2013): *Ordo ab chao – Order from Noise*. Zürich: Diaphanes.

Mezzadra, Sandro/Neilson, Bret (2008): Die Grenze als Methode, oder die Vervielfältigung der Arbeit. Übersetzt von Therese Kaufman und Tom Waibel. In: *Transversal*. https://transversal.at/transversal/0608/mezzadra-neilson/de (letzter Zugriff 31.05.2022).

Mezzadra, Sandro/Neilson, Brett (2013): *Extraction, Logistics, Finance. Global Crisis and the Politics of Operations*. In: *Radical Philosophy* 178 (März/April), S. 8-18.

Mindell, David A. (2002): *Between Human and Machine. Feedback, Control, and Computing before Cybernetics.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Mol, Annemarie/Law, John (1994): Regions, Networks and Fluids: Anaemia and Social Topology. In: *Social Studies of Science* 24 (4), S. 641-671.

Morozow, Evgeny (2019): Capitalism's New Clothes. Shoshana Zuboff's new book on »surveillance capitalism« emphasizes the former at the expense of the latter. In: *The Baffler*, February. https://thebaffler.com/latest/capitalisms-new-clothes-morozov (letzter Zugriff 31.05.2022).

Morris, Jeremy Wade/Powers, Devon (2015): Control, Curation and Musical Experience in Streaming Music Services. In: *Creative Industries Journal* 8 (2), S. 106-122.

Moss, Lawrence/Seligman, Jerry (1994): Classification Domains and Information Links: A Brief Survey. In: van Eijck, Jan/Visser, Albert (Hg.): *Logic and Information Flow*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 112-124.

Mullaney, Thomas S./Peters, Benjamin/Hicks, Mar/Philip, Kavita (Hg.) (2021): *Your Computer is on Fire*. Cambridge, MA: MIT Press.

Munster, Anna (2013): *An Aesthesia of Networks. Conjunctive Experience in Art and Technology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Nakas, Kassandra (2015): Verflüssigungen. Zur Einführung. In: dies. (Hg.): *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos*. Paderborn: Fink, S. 7-12.

Natale, Simone (2011): A Cosmology of Invisible Fluids: Wireless, X-Rays, and Psychical Research Around 1900. In: *Canadian Journal of Communication* 36 (2), S. 263-275.

Neilson, Bret (2012): Five Theses on Understanding Logistics as Power. In: *Distinktion. Journal of Social Theory* 13 (3), S. 322-339.

Neimanis, Astrida (2012): Hydrofeminism: Or, On Becoming a Body of Water. In: Gunkel, Henriette/Nigianni, Chrysanthi/Söderbäck, Fanny (Hg.): *Undutiful Daughters: Mobilizing Future Concepts, Bodies and Subjectivities in Feminist Thought and Practice*. New York: Palgrave, S. 85-100.

Neyrat, Frédéric (2011): Das technologische Unbewusste. Elemente für eine Deprogrammierung. In: Hörl, Erich (Hg.): *Die technologische Bedingung: Zur Einführung*. Berlin: Suhrkamp, S. 147-178.

Nunberg, Geoffrey (1996): Farewell to the Information Age. In: ders. (Hg.): *The Future of the Book*. Berkeley, CA: University of California Press, S. 103-138.

Nyíri, Krístof (2009): Die Verräumlichung der Zeit. Vortrag: *Darstellungsräume. Schrift, Bild, Tanz und Klang*. Freie Universität Berlin. Berlin, 08.07.2009. https://www.hunfi.hu/nyiri/Nyiri_Berlin_FU_tlk_with_pictures.pdf (letzter Zugriff 31.05.2022).

Nyquist, Harry (2002 [1928]): Certain Topics in Telegraph Transmission Theory. In: *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers* 47 (2), S. 617-644. Reprinted in *Proceedings of the IEEE* 90 (2), S. 280-305.

Olma, Sebastian/Koukouzelis, Kostas (2007): Introduction. In: *Theory, Culture & Society* 24 (6), S. 1-17.

Oswald, Kathleen/Packer, Jeremy (2012): Flow and Mobile Media: Broadcast Fixity to Digital Fluidity. In: Packer, Jeremy/Wiley, Stephen B. C. (Hg.): C*ommunication Matters. Materialist Approaches to Media, Mobility, and Networks*. New York, NY: Routledge, S. 276-287.

Ouellet, Maxime (2009): Cybernetic Capitalism and the Global Information Society: From the Global Panopticon to a »Brand« New World. In: Best, Jacqueline/Paterson, Matthew (Hg.): *Cultural Political Economy*. New York, NY: Routledge, S. 177-196.

Pardo-Guerra, Juan Pablo (2010): Creating Flows of Interpersonal Bits: The Automation of the London Stock Exchange, c . 1955-90. In: *Economy and Society* 39 (1), S. 84-109.

Parikka, Jussi (2005): Digital Monsters, Binary Aliens – Computer Viruses, Capitalism and the Flow of Information. In: *Fibre Culture Journal* 4, Contagion, herausgegeben von Andrew Goffey. https://four.fibreculturejournal.org/fcj-019-digital-monsters-binary-aliens-%e2%80%93-computer-viruses-capitalism-and-the-flow-of-information/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Parikka, Jussi (2011): Operative Media Archaeology: Wolfgang Ernst's Materialist Media Diagrammatics. In: *Theory, Culture & Society* 28 (5), S. 52-74.

Parks, Lisa (2020): Statement. Zirkulation »Revisited«. Ein Forum zur Aktualität des Konzepts. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 12 (2), S. 109-112.

Parks, Lisa/Starosielski, Nicole (2015): Introduction. In: dies. (Hg.): *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana, IL: University of Illinois Press, S. 1-27.

Peters, Benjamin (2016): Introduction. In: ders. (Hg.): *Digital Keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture*. Princeton: Princeton University Press, S. xiii-xlv.

Peters, John Durham (1988): Information: Notes Toward a Critical History. In: *Journal of Communication Inquiry* 12 (2), S. 9-23.

Peters, John Durham (2000): *Speaking Into the Air. A History of the Idea of Communication*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Peters, John Durham (2015a): *The Marvelous Clouds. Toward a Philosophy of Elemental Media*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Peters, John Durham (2015b): Infrastructuralism: Media as Traffic between Nature and Culture. In: Näser-Lather, Marion/Neubert, Christoph (Hg.): *Traffic. Media as Infrastructures and Cultural Practices*. Leiden/Boston: Brill Rodopi, S. 31-49.

Peters, John Durham (2016): Cloud. In: Peters, Benjamin (Hg.): *Digital Keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture*. Princeton, NJ: Princeton University Press, S. 54-62.

Peters, Michael A./Britez, Rodrigo/Bulut, Ergin (2009): Cybernetic Capitalism, Informationalism and Cognitive Labor. In: *Geopolitics, History, and International Relations* 1 (2), S. 11-40.

Pias, Claus (2004): Zeit der Kybernetik. Eine Einstimmung. In: ders. (Hg.): *Cybernetics/Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953. Volume II/Band II. Essays and Documents/Essays und Dokumente*. Berlin: Diaphanes, S. 9-41.

Pias, Claus (2009): Time of Non-Reality. Miszellen zum Thema Zeit und Auflösung. In: Volmar, Axel (Hg.): *Zeitkritische Medien*. Berlin: Kadmos, S. 267-281.

Pias, Claus (Hg.) (2003): *Cybernetics/Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953. Volume I/Band I. Transactions/Protokolle*. Berlin: Diaphanes.

Pink, Sarah/Sumartojo, Shanti/Lupton, Debora/LaBond, Christine Heyes (2017): Mundane Data: The Routines, Contingencies and Accomplishments of Digital Living. In: *Big Data & Society* 4 (1), S. 1-12.

Pöchhacker, Nikolaus/Nyckel, Eva-Maria (2020): Logistics of Probability: Anticipatory Shipping and the Production of Markets. In: Burkhardt, Marcus/Shnayien, Mary/Grashöfer, Katja (Hg.): *Explorations in Digital Cultures.* Lüneburg: Meson, S. 5-19 (online first).

Posner, Miriam (2021): Supply Chain. In: Thylstrup, Nanna Bonde/Agosthino, Daniela/Ring, Annie/D'Ignazio, Catherine/Veel, Kristin (Hg.): *Uncertain Archives. Critical Keywords for Big Data*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 493-498.

Puschmann, Cornelius/Burgess, Jean (2014): Big Data, Big Questions|Metaphors of Big Data. In: *International Journal of Communication* 8, S. 1690-1709.

Rankin, Joy Lisi (2018): *A People's History of Computing in the United States*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Rayburn, Dan (2007): *Streaming and Digital Media. Understanding the Business and Technology*. Burlington, MA: Focal Press.

Ritzer, Georg/Murphy, James (2014): Festes in einer Welt des Flusses: Die Beständigkeit der Moderne in einer zunehmend postmodernen Welt. In: Junge, Matthias/Kron, Thomas (Hg.): *Zygmunt Bauman. Soziologie zwischen Postmoderne, Ethik und Gegenwartsdiagnose*. Wiesbaden: Springer, S. 45-68.

Roberts, John Michael/Joseph, Jonathan (2015): Beyond Flows, Fluids and Networks: Social Theory and the Fetishism of the Global Informational Economy. In: *New Political Economy* 20 (1), S. 1-20.

Robins, Kevin/Webster, Frank (1988): Cybernetic Capitalism: Information, Technology, Everyday Life. In: Mosco, Vincent/Wasko, Janet (Hg.): *The Political Economy of Information*. Madison, WI: University of Wisconsin Press, S. 45-75.

Rockefeller, Stuart Alexander (2011): »Flow«. In: *Current Anthropology* 52 (4), S. 557-568.

Rohrhuber, Julian (2009): Das Rechtzeitige. Doppelte Extension und formales Experiment. In: Volmar, Axel (Hg.): *Zeitkritische Medien*. Berlin: Kadmos, S. 195-212.

Roloff, Simon (2009): Strömung des Sozialen. Versicherung, Verwaltungstechnik und Architektur der Arbeitslosenmasse in den 1920er Jahren. In: Echterhölter, Anna/Gießmann, Sebastian/Ladewig, Rebecca/Butler, Mark (Hg.): *Wirbel, Ströme, Turbulenzen. Ilinx* 1. Hamburg: Philo Fine Arts, S. 23-42.

Rosenblat, Alex (2018): *Uberland: How Algorithms are Rewriting the Rules of Work*. Oakland, CA: University of California Press.

Rossheim, Robert J. (1963): Report on Proposed American Standard Flowchart Symbols for Information Processing. In: *Communications of the ACM* 6 (10), S. 599-604.

Rossiter, Ned (2016): *Software, Infrastructure, Labor. A Media Theory of Logistical Nightmares*. New York, NY: Routledge.

Rossiter, Ned (2021): Logistical Media Theory, the Politics of Time, and the Geopolitics of Automation. In: Hockenberry, Matthew/Starosielski, Nicole/Zieger, Susan (Hg.): *Assembly Codes. The Logistics of Media*. Durham/London: Duke University Press, S. 132-50.

Rothöhler, Simon (2018): *Das verteilte Bild: Stream – Archiv – Ambiente*. Paderborn: Fink.

Rothöhler, Simon (2021): *Medien der Forensik*. Bielefeld: transcript.

Rouvroy, Antoinette (2013): The End(s) of Critique. Data Behaviourism versus Due Process. In: Hildebrandt, Mireille/de Vries, Katja (Hg.): *Privacy, Due Process and the Computational Turn. The Philosophy of Law Meets the Philosophy of Technology*. New York, NY: Routledge, S. 143-167.

Schaupp, Simon (2016): *Digitale Selbstüberwachung. Self-Tracking im kybernetischen* Kapitalismus. Heidelberg: Verlag Graswurzelrevolution.

Schmedes, Hannah (2022): The Im:permeable Sieve. Following Gendered Imaginaries of Containers and Leaks. In: Denecke, Mathias/Kuhn, Holger/Stürmer, Milan (Hg.): *Liquidity, Flow, Circulation. The Cultural Logic of Environmentalization*. Zürich: Diaphanes, S. 241-257.

Schmidt, Martin (2015): Kanalisieren. In: Christians, Heiko/Bickenbach, Matthias/Wegmann, Nikolaus (Hg.): *Historisches Wörterbuch des Mediengebrauchs*. Berlin: de Gruyter, S. 322-331.

Schmitt, Martin (2016a): *Internet im Kalten Krieg. Eine Vorgeschichte des globalen Kommunikationsnetzes*. Bielefeld: transcript.

Schmitt, Martin (2016b): *Rezension*: Kline, Ronald R.: The Cybernetics Moment. Or Why We Call Our Age the Information Age. Baltimore 2015. H-Soz-

Kult, 25.02.2016. https://www.hsozkult.de/publicationreview/id/reb-23617 (letzter Zugriff 31.05.2022).

Schnödl, Gottfried (2019): Emanation, Umkehrung, Ausstreichung. (De-)Naturalisierungen in Technik- und Medientheorie. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 11 (2), S. 133-144.

Schouten, Peer/Stepputat, Finn/Bachmann, Jan (2019): States of Circulation: Logistics off the Beaten Path. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 37 (5), S. 779-93.

Schreiber, Michel (2021): Being Lonesome Amongst the Many: In Bippus, Elke/Ganzert, Anne/Otto, Isabell (Hg.): *Taking Sides. Theories, Practices, and Cultures of Participation in Dissent*. Bielefeld: transcript, S. 281-290.

Schröter, Jens/Heilmann, Till A. (2016): Zum Bonner Programm einer neo-kritischen Medienwissenschaft. In: *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften* 16 (2), S. 7-36.

Schwaab, Herbert (2012): »Ich weiss ja nicht, was ich suche«. Betrachtungen zu Flow, Segmentierung, Liveness und Subjektivität des Fernsehens im Internet. In: *montage AV. Zeitschrift für Theorie und Geschichte audiovisueller Kommunikation* 21 (1), S. 115-132.

Schwinghammer, Christian (2022): Besides One Flow: Quantum Virtuality, Entangled Becomings, and the De-coherence of Ontology. In: Denecke, Mathias/Kuhn, Holger/Stürmer, Milan (Hg.): *Liquidity, Flow, Circulation. The Cultural Logic of Environmentalization*. Zürich: Diaphanes, S. 181-201.

Seiderer, Ute (Hg.) (1999): *Panta Rhei. Der Fluß und seine Bilder. Ein kulturgeschichtliches Lesebuch*. Leipzig: Reclam.

Seliger, Berthold (2015): *I Have a Stream. Für die Abschaffung des gebührenfinanzierten Staatsfernsehens*. Berlin: Edition Tiamat.

Sens, Eberhard (1993): Am Fluß des Heraklit. Zur Kosmologie des Innen und Außen. In: ders. (Hg.): *Am Fluß des Heraklit. Neue kosmologische Perspektiven*. Frankfurt a.M.: Insel, S. 9-20.

Shannon, Claude Elwood (1938): A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits. In: *Electrical Engineering* 57 (12), S. 713-723.

Shannon, Claude Elwood (1949): Communication in the Presence of Noise. In: *Proceedings of the IRE* 37 (1), S. 10-21.

Shannon, Claude Elwood (2000a): Eine mathematische Theorie der Kommunikation. In: ders: *Ein – Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie*. Herausgegeben von Friedrich Kittler. Übersetzt von Helmut Dreßler. Berlin: Brinkmann & Bose, S. 7-100.

Shannon, Claude Elwood (2000b): Eine symbolische Analyse von Relaisschaltkreisen. In: ders: *Ein – Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie. Herausgegeben von Friedrich Kittler. Übersetzt von Helmut Dreßler*. Berlin: Brinkmann & Bose, S. 177-216.

Shannon, Claude Elwood (2001 [1948]): A Mathematical Theory of Communication. In: *SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review* 5 (1), S. 3-55.
Shannon, Claude Elwood/Weaver, Warren (1976 [1949]): *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München: Oldenbourg.
Shannon, Claude Elwood/Weaver, Warren (1998 [1949]): *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana/Chicago, IL: University of Illinois Press.
Shetterly, Margot Lee (2016): *Hidden Figures. The Untold Story of the African American Women Who Helped Win the Space Race*. New York, NY: William Morrow.
Shields, Rob (1997): Flow as a New Paradigm. In: *Space and Culture* 1 (1), S. 1-7.
Shnayien, Marie-Luise (2022): *Die unsicheren Kanäle. Negative und queere Sicherheit in Kryptologie und Informatik*. Bielefeld: transcript.
Sieber, Samuel (2014): *Macht und Medien. Zur Diskursanalyse des Politischen*. Bielefeld: transcript.
Siegert, Bernhard (2003): *Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900*. Berlin: Brinkmann & Bose.
Simonsen, Kirsten (2004): Networks, Flows, and Fluids – Reimagining Spatial Analysis? In: *Environment and Planning A* 36 (8), S. 1333-1337.
Simonyi, Károly (1990): *Kulturgeschichte der Physik*. Übersetzt von Klara Christoph. Leipzig: Urania.
Slobodian, Quinn (2019a): *Globalisten. Das Ende der Imperien und die Geburt des Neoliberalismus*. Übersetzt von Stephan Gebauer. Berlin: Suhrkamp.
Slobodian, Quinn (2019b): The False Promise of Enlightenment. In: *Boston Review*. https://bostonreview.net/articles/quinn-slobodian-drain-darkness/ (letzter Zugriff 31.05.2022).
Smith, Daniel W. (2011): Flow, Code and Stock: A Note on Deleuze's Political Philosophy. In: *Deleuze Studies* 5, S. 36-55.
Smith, Neil (1996): Spaces of Vulnerability. In: *Critique of Anthropology* 16 (1), S. 63-77.
Smith, Neil/Katz, Cindi (1993): Grounding Metaphor. Towards a Spatialized Politics. In: Keith, Michael/Pile, Steve (Hg.): *Place and the Politics of Identity*. New York, NY: Routledge, S. 67-84.
Soderman, Braxton (2021): *Against Flow. Video Games and the Flowing Subject*. Cambridge, MA: MIT Press.
Soon, Winnie (2016): Microtemporalities: At the Time of Loading-in-Progress. In: *Proceedings of the 22nd International Symposium on Electronic Art ISEA*, S. 209-215.
Speedy, Charles Brian (1954a): The Function of Basic Elements in Digital Systems. In: *Proceedings of the IEE – Part II: Power Engineering* 101 (84), S. 677-679.
Speedy, Charles Brian (1954b): The Function of Basic Elements in Digital Systems. In: *Proceedings of the IEE Part C: Monographs* 102 (1), S. 49-56.
Sprenger, Florian (2012): *Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan*. Berlin: Kadmos.

Sprenger, Florian (2013): Ubiquitäre Verortung. Neue Literatur zu umgebenden Medien. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 9 (2), S. 190-194.

Sprenger, Florian (2014): Zwischen *Umwelt* und *milieu* – Zur Begriffsgeschichte von *environment* in der Evolutionstheorie. In: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 3 (2), S. 7-18.

Sprenger, Florian (2015): *Politik der Mikroentscheidung. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets.* Mit einem Vorwort von Christopher M. Kelty. Lüneburg: Meson.

Sprenger, Florian (2019a): *Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher environments:* Bielefeld: transcript

Sprenger, Florian (2019b): Kann man das Internet abschalten? Infrastrukturen der Dis-Diskonnektivität. In: *Pop-Zeitschrift.* https://www.pop-zeitschrift.de/2019/03/11/kann-man-das-internet-abschalten-von-florian-sprenger11-3-2019 (letzter Zugriff 31.05.2022).

Stäheli, Urs (2021): *Soziologie der Entnetzung*. Berlin: Suhrkamp.

Stalder, Felix (2001): Flows and Nodes: The Financial Markets as New Media Environment. In: *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 7 (3), S. 10-17.

Stalder, Felix (2006): Flows und Places. In: ders.: *Manuel Castells and the Theory of the Network Society*. Cambridge, MA: Polity Press, S. 141-166.

Star, Susan Leigh/Ruhleder, Karen (1996): Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. In: *Information Systems Research* 7 (1), S. 111-134.

Starosielski, Nicole (2015): *The Undersea Network. Sign, Storage, Transmission*. Durham, NC: Duke University Press.

Stegmaier, Werner (2007): Fließen. In: Konersmann, Ralf (Hg.): *Wörterbuch der philosophischen Metaphern.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 102-121.

Steinberg, Philip/Peters, Kimberley (2015): Wet Ontologies, Fluid Spaces: Giving Depth to Volume through Oceanic Thinking. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 33 (2), S. 247-64.

Stern, Nancy (1979): The BINAC: A Case Study in the History of Technology. In: *IEEE Annals of the History of Computing* 1 (1), S. 9-20.

Strang, Veronica (2014): Relative Materialities. Bringing the Concept of Flow Down to Earth. Forum: What to do about Flow? A Conversation About a Contested Concept. In: *Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological* Society 39 (2), S. 92-95.

Sutherland, Thomas (2013): Liquid Networks and the Metaphysics of Flux: Ontologies of Flow in an Age of Speed and Mobility. In: *Theory, Culture & Society* 30 (5), S. 3-23.

Sutherland, Thomas (2018): Mapping the Space of Flows: Considerations and Consequences. In: Lammes, Sybille/Perkins, Chris/Gekker, Alex/Hind, Sam/Wilmott, Clancy/Evans, Daniel (Hg.): *Time for Mapping: Cartographic Temporalities*. Manchester: Manchester University Press, S. 175-196.

Tauber, Christine (2018): Noch einmal: »Wider den Einfluss!« Statt einer Einleitung. In: Pfisterer, Ulrich/dies. (Hg.): *Einfluss, Strömung, Quelle. Aquatische Metaphern der Kunstgeschichte*. Bielefeld: transcript, S. 9-25.

Techt, Uwe (2015): *Projects that Flow. More Projects in Less Time*. Stuttgart: Ibidem-Verlag.

Thibault, Ghislain (2015): Streaming: A Media Hydrography of Televisual Flows. In: *VIEW Journal of European Television History and Culture* 4 (7), S. 110-119.

Tholen, Georg Christoph (2002): *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Thylstrup, Nanna Bonde/Agostinho, Daniela/Ring, Annie/D'Ignazio, Catherine/Veel, Kristin (2021): Big Data as Uncertain Archives. In: dies. (Hg.): *Uncertain Archives. Critical Keywords for Big Data*. Cambridge, MA: MIT Press, S. 1-28.

Tiqqun (2001): L'Hypothèse cybernétique. In: *Tiqqun. Organe de liaison au sein du Parti Imaginaire. Zone d'Opacité Offensive* 2, S. 40-83.

Tiqqun (2011): *Kybernetik und Revolte*. Zürich: Diaphanes.

Toscano, Alberto (2011): Logistics and Opposition. In: *Mute*. https://www.metamute.org/editorial/articles/logistics-and-opposition (letzter Zugriff 31.05.2022).

Toscano, Alberto (2014): Lineaments of the Logistical State. In: *Viewpoint Magazine* (4). https://www.viewpointmag.com/2014/09/28/lineaments-of-the-logistical-state/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Toscano, Alberto (2018) The Mirror of Circulation. In: *Society and Space*. http://societyandspace. org/2018/07/30/the-mirror-of-circulation-allan-sekula-and-the-logistical-image/ (letzter Zugriff 31.05.2022).

Tränkle, Sebastian (2016): Ideologiekritik und Metaphorologie. Elemente einer philosophischen Sprachkritik bei Adorno und Blumenberg. In: Hogh, Philip/Deines, Stefan (Hg.): *Sprache und kritische Theorie*. Frankfurt a.M./New York: Campus, S. 101-132.

Treusch-Dieter, Gerburg (2002): Wasser zum Leben. Eine kleine Kulturgeschichte des Flüssigen. In: *Sinn-Haft 12 Schlamm & Damm*. http://web.archive.org/web/20030605013923/http://sinn-haft.action.at/nr_12/nr12_treusch_dieter.html (letzter Zugriff 31.05.2022).

Trier, Peter (1962): Elementary Concepts of Information Theory. In: *The Mathematical Gazette* 46 (356), S. 98-106.

Tsichritzis, Dionysis (Dennis) C./Lochovsky, Frederik Horst (1980): Office Information Systems: Challenge for the 80's. In: *Proceedings of the IEEE* 68 (9), S. 1054-1059.

Tsing, Anna Lowenhaupt (2005): *Friction. An Ethnography of Global Connection*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Turner, Fred (2006): *From Counterculture to Cyberculture. Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Tuschling, Anna (2014): Historisches, technisches und mediales Apriori. Zur Nachträglichkeit der Medien. In: Mersch, Dieter/Paech, Joachim (Hg.): *Programme. Medienwissenschaftliche Symposien der DFG*. Zürich: Diaphanes, S. 427-459.

Tuschling, Anna (2018): Die Kunst des Überlistens. In: Andreas, Michael/Kasprowicz, Dawid/Rieger, Stefan (Hg.): *Unterwachen und Schlafen. Anthropophile Medien nach dem Interface*. Lüneburg: Meson, S. 33-47.

Unsichtbares Komitee (2015): *An Unsere Freunde*. Hamburg: Edition Nautilus.

Uricchio, William (2005): Television's Next Generation. In: Olsson, Jan/Spigel, Lynn (Hg.): *Television After TV. Essays on a Medium in Transition*. Durham: Duke University Press, S. 163-182.

Urry, J. (2003): *Global Complexity*. Cambridge: Polity.

Urry, John (2000): *Sociology Beyond Societies. Mobilities for the Twenty-First Century*. London: Routledge.

van Eijck, Jan/Visser, Albert (1994): Logic and Information Flow. In: dies. (Hg.): *Logic and Information Flow*. Cambridge, MA: MIT, S. 1-14.

van Laak, Dirk (1999): Der Begriff »Infrastruktur« und was er vor seiner Erfindung besagte. In: *Archiv für Begriffsgeschichte* 41, S. 280-299.

van Laak, Dirk (2018): *Alles im Fluss. Die Lebensadern unserer Gesellschaft – Geschichte und Zukunft der Infrastruktur.* Frankfurt a.M.: Fischer.

Varadharajan, Vijay (1990): Petri Net Based Modelling of Information Flow Security Requirements. In: *Proceedings. The Computer Security Foundations Workshop III*, S. 51-61.

Vogl, Joseph (2004): Regierung und Regelkreis. Historisches Vorspiel. In: Pias, Claus (Hg.): *Cybernetics/Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953. Volume II/Band II. Essays and Documents/Essays und Dokumente*. Berlin, S. 67-79.

Volkart, Yvonne (2006): *Fluide Subjekte. Anpassung und Widerspenstigkeit in der Medienkunst*. Bielefeld: transcript.

Volkart, Yvonne (2022): Flowing, Flooding, Fibbing: From Fluid Subjects to Environmental Becoming. In: Denecke, Mathias/Kuhn, Holger/Stürmer, Milan (Hg.): *Liquidity, Flow, Circulation. The Cultural Logic of Environmentalization*. Zürich: Diaphanes, S. 221-240.

Voller, Christian (2012): Im Zeitalter der Technik? Technikfetisch und Postfaschismus. In: Elbe, Ingo/Ellmers, Sven/Eufinger, Jan (Hg.): *Anonyme Herrschaft. Zur Struktur moderner Machtverhältnisse*. Münster: Westfälisches Dampfboot, S. 249-280.

Vonderau, Patrick (2015): The Politics of Content Aggregation. In: *Television & New Media* 16 (8), S. 717-733.

Wajcman, Judy (2019): How Silicon Valley Sets Time. In: *New Media & Society* 21 (6), S. 1272-1289.

Wallace, David Foster (2019): *Unendlicher Spass*. Übersetzt von Ulrich Blumenbach. Reinbek: Rowohlt.

Walters, William (2004): Secure Borders, Safe Haven, Domopolitics. In: *Citizenship Studies* 8 (3), S. 237-260.

Weaver, Warren (1976): Ein aktueller Beitrag zur mathematischen Theorie der Kommunikation. In: Shannon, Claude/ders.: *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. Wien: Oldenbourg Verlag, S. 11-40.

Weaver, Warren (1998 [1949]): Some Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication. In: Shannon, Claude Elwood/ders.: *The Mathematical Theory of Communication*. Chicago, IL: University of Illinois Press, S. 3-28.

Weltevrede, Esther/Helmond, Anne/Gerlitz, Carolin (2014): The Politics of Realtime: A Device Perspective on Social Media Platforms and Search Engines. In: *Theory, Culture & Society* 31 (6), S. 125-150.

Wiener, Norbert (1948a): *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wiener, Norbert (1948b): Time, Communication, and the Nervous System. In: *Annals of the New York Academy of Sciences* (50) 4, S. 197-220.

Wiener, Norbert (1968 [1948]): *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine*. Reinbek: Rowohlt.

Wiener, Norbert (1989 [1950]): *The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society*. London: Free Association.

Williams, Raymond (2005 [1975]): *Television. Technology and Cultural Form*. London: Routledge.

Wulff, Hans Jürgen (1995): Flow. Kaleidoskopische Formationen des Fern-Sehens. In: *montage AV. Zeitschrift für Theorie und Geschichte audiovisueller Kommunikation* 4 (2), S. 21-39.

Yariv, Youval (1995): *Alles fliesst. Hommage à Dinah Gottlieb*. Ausstellungskatalog Kunstpalast Düsseldorf, Ehrenhof, 14.1.-12.2.1995. Düsseldorf: Kunstmuseum.

Yates, JoAnne (1985): Graphs as a Managerial Tool: A Case Study of Du Pont's Use of Graphs in the Early Twentieth Century. In: *Journal of Business Communication* 22 (1), S. 5-33.

Zuboff, Shoshana (2015): Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization. In: *Journal of Information Technology* 30 (1), S. 75-89.

Mathias Denecke ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medienwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum. Seine Forschungsschwerpunkte sind Medientheorie, Infrastrukturen und Logistik.

Medienwissenschaft



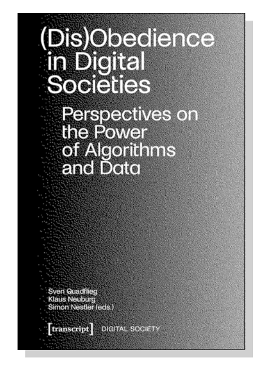
4Martin Donner, Heidrun Allert
Auf dem Weg zur Cyberpolis
Neue Formen von Gemeinschaft, Selbst und Bildung

Oktober 2022, 496 S., kart.,
10 SW-Abbildungen, 5 Farbabbildungen
39,00 € (DE), 978-3-8376-5878-1
E-Book: kostenlos erhältlich als Open-Access-Publikation
PDF: ISBN 978-3-8394-5878-5
ISBN 978-3-7328-5878-1



Geert Lovink
In der Plattformfalle
Plädoyer zur Rückeroberung des Internets

August 2022, 232 S., kart.
28,00 € (DE), 978-3-8376-6333-4
E-Book:
PDF: 24,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-6333-8
EPUB: 24,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-6333-4



Sven Quadflieg, Klaus Neuburg, Simon Nestler (eds.)
(Dis)Obedience in Digital Societies
Perspectives on the Power of Algorithms and Data

March 2022, 380 p., pb., ill.
29,00 € (DE), 978-3-8376-5763-0
E-Book: available as free open access publication
PDF: ISBN 978-3-8394-5763-4
ISBN 978-3-7328-5763-0

Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten finden Sie unter www.transcript-verlag.de